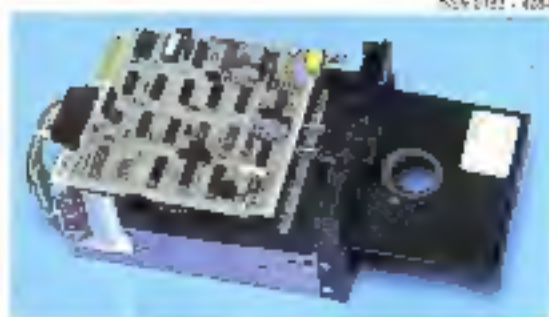


MICRO



SYSTEMES

MICROPROCESSEURS/MICRO-ORDINATEURS/INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 11 Bimestriel - Mai/Juin 1980

15^F





LE SYSTEME COMMODORE de COMMODORE



Pour plus de précision écrire la référence 111 du « Service Lecteurs »

Sommaire

	Pages
Calendrier :	
Conférences, expositions, manifestations internationales 1980	19
Histoire de l'informatique :	
Le logiciel	21
Micro-ordinateur et société :	
L'analyse des mouvements du corps par ordinateur	30
Le BASIC :	
Analyse de la programmation en BASIC	33
Initiation :	
Introduction aux microprocesseurs	39
Programmation des microprocesseurs	109
Les circuits digitaux	123
Jeux sur micro-ordinateur :	
Déterminer et étudier vos biorhythmes	46
Sargon II : un programme d'adresses pour micro-ordinateur	113
Le compte est bon	127
Etude :	
Assemblage d'un système à microprocesseur	49
Systèmes :	
Le 10 ^e 85	57
Informatique :	
Le langage PASCAL	61
Présentation du langage APL	117
Périphériques :	
Les unités mémoires à disques souples	67
Notre couverture :	
Processeurs graphiques et images	82
Fiches techniques :	
Dix microprocesseurs à bits	83
Manifestation :	
Participez à la première course internationale de voitures-robots	92
Réalisation :	
Réalisation d'une carte de mémoire dynamique	101
Divers :	
Courrier des lecteurs	139
Informations	145
Petites annonces	173
Index des annonceurs	178
Bonus « Micro-Systemes »	178
Service lecteurs, petites annonces, abonnement	179

MICRO SYSTEMES



Notre couverture :

Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque : parties essentielles d'un micro ordinateur (p. 67).

Image synthétique réalisée du MIP sur un processeur graphique RM9400 illustrant les algorithmes de liaison des au point par un système (p. 82).

Président-Directeur général
 Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef
Alain Tailliar

Chefs de rubriques :
 Dave Habert
 J. Ferber
 J.-M. Durand

Secrétariat :
 Catherine Salbreux
 Danielle Desmaretz

Cette revue a été réalisée avec la participation de :
 V. Choix, J.M. Cour, D.J. David, D. Deschamps, C. Duigon, H. Eymard Duvernay, A. Garrigou, N. Giffard, P. Guignon, G. Guérin, M. Guérin, P. Jaudem, J.P. Lamontier, B. Lang, A. Leprêtre, J.L. Milhant, J.M. Nazaron, R. Parciel, Phao Sen.

Rédaction :
 15, rue de la Paix, 75002 Paris
 Tél. : 296.46.97

Maquette : Justine Garnier

Chef de Publicité :
 (Advertisement Manager)
 M. Sabbagh
 S.P.E. — Tél. : 200-33-05

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. — Tél. : 200.33.05. — 1 un 16 numéros : 75 F (France), 100 F (Etranger).

Société Parisienne d'Édition
 Société anonyme au capital de 1 950 000 F
 Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
 Direction - Administration - Vente :
 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
 Tél. : 200 33 05 - Telex : PGI V 230472 F

Copyright 1980. — Société Parisienne d'Édition
 Dépôt légal : 2^e trimestre 1980. — N° éditeur : 836
 Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systemes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

« La loi n° 11 mars 1957 (notamment, ses termes des articles 2 et 3 de l'article 4), d'une part, qui « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, qui les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (article 49). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon punissable par les articles 425 et suivants du Code pénal. »



le LABORATOIRE PORTABLE

de cours d'initiation à la micro-informatique

est prêt à l'emploi...

... pour résoudre vos problèmes de formation
microprocesseurs, micro-ordinateurs

DEUX COURS INDIVIDUELS D'INITIATION :

(1) Microprocesseur Matériel/Logiciel (cours 525A), (2) Interfaces en temps réel des Microprocesseurs (cours 536A)

DANS UNE MALETTE COMPACTE ET PRATIQUE :

- Facilement Transportable
- Adaptable et Commode
- Protégé dans une Vaise Robuste

Le Laboratoire Portable comprend :

- **Les Manuels Pédagogiques** - Microprocesseur Matériel/Logiciel et Systèmes d'Interfaces en temps réel. 1000 Pages de cours en Français
- **Un Système complet** - Un Micro-ordinateur pédagogique avec son Alimentation et Une Carte d'Initiation aux interfaces
- **Accessoires expérimentaux** - Capteurs Optique et Thermique, Moteur, Haut-parleur et autres composants montés sur circuit imprimé pour faciliter les Montages
- **"Firmware"** - Mémoire Pédagogique prévue avec le cours 525A, plus 3 x 1K Mémoire PROM additionnelles comprenant des Programmes de Contrôle en Boucle Fermée, Calibration Optique et Thermique, Génération de Signaux et Affichage
- **Malette Portable** - Le Matériel est monté d'une façon Permanente dans une Malette Portable, Robuste, Compacte et fermant à clef



Pour une documentation complète

Veillez compléter le coupon réponse et l'envoyer à :

ICS France
35 Ave. Albert 1er
92500 Rueil-Malmaison
France



PARIS 749 40 37

COUPON RÉPONSE



EDUCATION IS OUR BUSINESS

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS, fondé en 1974 par un groupe d'ingénieurs spécialisés en micro-électronique/micro-informatique, a pour objectif l'élaboration de programmes de formation de haute qualité conçus pour les techniciens, les ingénieurs et les cadres.

Initialement, nos cours étaient essentiellement consacrés aux applications des micro-processeurs et des micro-ordinateurs. Nous avons ainsi formé plus de 8.000 ingénieurs, scientifiques et techniciens. Nous avons ensuite étendu la gamme de nos cours à un large choix de sujets tels que les systèmes de communication digitaux, les fibres optiques, le traitement digital du signal, le traitement graphique par ordinateur.

Notre équipe d'experts suit de très près l'évolution des nouvelles techniques et de leurs applications directes. De ce fait, nous avons toujours maintenu nos efforts pour développer l'aspect pratique de ces techniques.

VOTRE ADRESSE

NOM _____

TYPE _____

SOCIÉTÉ _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

PAYS _____

TÉLÉPHONE () _____ POSTE _____

Vous êtes intéressé par ces cours dans votre société



INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS



MICRO ORDINATEUR PCC 2000

Le micro ordinateur des utilisateurs professionnels

- Microprocesseur Intel 8085
- Mémoire 64 K
- 2 disquettes 0,5 million octets/axe
- DOS Basic étendu
- Options :
 - CP/M, COBOL, FORTRAN
 - BASIC COMPILATEUR
 - Disques durs 10 M octets (5 fixes - 5 amovibles)
- TRAITEMENT DE TEXTE
- MULTI-TERMINAUX
- MULTI-TACHES



ordisor

Distributeur général en France

GRUPE SOFRAGEM SYNEUROPE
66, rue de la Chaussée d'Antin - 75009 Paris
Téléphone : 280 64 55 - Télex 211344 F

distribué par

APPLICATIONS MICRO INFORMATIQUE 1 AV. DE LA REPUBLIQUE
74100 ANNEMASSE (06) 30 02 85

CECO 16 RUE FERNAND PELLEDOTER 48000 SI MAZAIRE (06) 22 27 05

CIMA 49 RUE DE LA BIENFAISANCE 75008 PARIS (01) 05 18

CIRCE 9 RUE DU DOCTEUR FLORENCE 69002 LYON (07) 88 51 99

O.E.S. INFORMATIQUE 3 RUE DE PROVENCE 75010 PARIS (01) 24 75 28

D.O.M. 274 RUE DE CROIX 69008 LYON (07) 672 49 62

D.O.M. 45 AV. ALSACE LORRAINE 38001 GRENOBLE (06) 87 16 00

M.I.D. 47 AV. DE LA REPUBLIQUE 75011 PARIS (01) 03 20

NDRD MICRO SYSTEMES 24 RUE ST JACQUES 59000 LILLE (03) 01 08 00

SCRIPTA 27 RUE JEANNE D'ARC 78000 ROUEN (06) 20 21 01

SOUBIRON 3 RUE KENNEDY 31000 TOULOUSE (06) 31 64 39

CODELEC

ZA de Courtabœuf Av. d'Océanie
Bâtiment ALVIDULIS
BP 90 91402 Orsay Cédex
Telex journaux 692344
☎ 161 928.01.31

Cherchez votre vendeur sédentaire
pour **VINCENNES** à partir de Juin.

Nos prix sont TTC



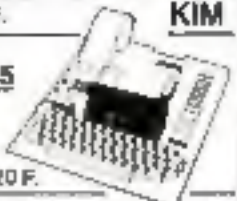
SYSTEMES

Cartes industrielles nous consulter
PET 2801 (8K) - 8630F. Multitranche à traction
CBM 3008 (8K) - 6830F. **CBM 3003 - 6080F.**
CBM 3016 (16K) - 8150F. Extension PET
CBM 3032 - (32K) - 9925F. **34K - 3640F.**
 Lecteur enregistreur - 578F.
CBM 3040 (320.000 floppys) - 10.980F.
 Imprimante à traction - 8165F.

PET/CBM KIM

NOUVEAU: Programmateur pour AIM
 (EPROM 2716-2758 - 1740F.
AIM 1K - 3390F. **AIM 4K - 3500F.**
 Assembleur - 790F. Basic - 840F.
 Carte 4 à 16K Ram statique } Voir nos cartes 6800
 Carte 4 PIA } contrat disponible : 820 F.

AIM 65



NOUVEAU: Le COUPEL
 Microordinateur 100% français avec
 modem téléphonique (MODEM) incorporé
 (prix par 6800)

● 16K à 48K RAM ● Basic ● Clavier 104 touches ● TTC en 16K: 9640F.

NASCOM Carte d'extension RAM compatible ajoute 16.32 ou 48K de RAM
 + 4K d'EPROM - modèle testé garanti
16K - 1980F. **32K - 2544F.** **48K - 3108F.**

En kit composants pour 16K - 870F. Carte 591F. Notice 50F.
TEXAS UNIVERSITE Micro 16 bits 4K ROM monté-Assemblé
 1 50K RAM statique complet-interface cassette et V24 - 2526F.

Du côté des EPROM

Lampe à UV pour effacer tout type d'EPROM
 (6 à 16 bits effaçage rapide - sûr et silencieux)
PE 147 (sans manuel) - 678F.
PE 147F (avec manuel) - 911F.
 Autres modèles nous consulter. prix 30F.

Programme pour 3708 2716 **PROPER**
 (prix par kit) 8085 Ai 2732, 2758
 Liste Programme, quelques compte rendu
 -check sum séquence et diagnostic
 Prix TTC - 7708F. cartes TTY-RS 232-450F

CARTES 6800 6502

Cartes réalisées par CODELEC:

- RAM statique 4K à 16K à partir de 3410F. (compatible AIM.6502)
- RAM dynamique: 16 à 48K
- CPU RAM-EPROM
- 4 PIA, compatibles AIM.6502
- Cartes complètes 6800-6302-6800
- Cartes à la demande
- Cartes spéciales: micro-informatique, électronique, télématique.



une expérience | 5 années dans le domaine de la micro-informatique et de l'électronique.

Une équipe à votre service :
 ingénieurs, techniciens d'études, responsables commerciaux, gestionnaires
Des références : Automobiles Peugeot, Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, RATP, Education Nationale, P et T, et 1500 autres clients qui nous font confiance.

MEMOIRES - COMPOSANTS

Kit 16KO de RAM dynamiques (4116-200ns) - 618F. T.T.C.

pour APPLE II, TRS80, SORCERER, MS1, TAYLORNER
 Notice d'installation (testé) envoyée sur demande avec les mémoires.

	16K	8 à 16
RAM dyn. 16Kx4 - 4116 200ns. prot. câblage	90,00	77,00
RAM stat. 16Kx4 - 2114L 500ns	69,00	60,00
Re-PROM 16Kx8 - 2708 450ns	80,00	75,00
Re-PROM 2Kx8 - 2718 450ns +5V	317,00	280,00
Re-PROM 4Kx8-2532 450ns +5V	650,00	685,00

COMPOSANTS 6800, 6500, 74LS, Mémoires, régulateurs, supports, quartz

POUR COMMANDER
 Commandez votre kit par correspondance avec un chèque.
 Délai: 20 jours de Paris aux Antilles (hors Metz)
 Toute commande supérieure à 100.000F
 Frais de port sur Paris de 200F. TTC sans plus majorer.
 Nos services sont gratuits.
 Nos produits sont garantis 2 ans.

Bibliothèque technique :
 liste sur demande

PERIPHERIQUES

MONITEURS VIDEO SSV
 Tél: 16 Kv. Dist: < 20 K.M. 15MHz
 Aliment: 12v. 9.0002 pouces
 type B - châssis - 1572F.
 le même en 220v - 1791F.
 En palette 220v N et B - 2314F.
 Pour des modèles supplémentaires voir 58,80F.



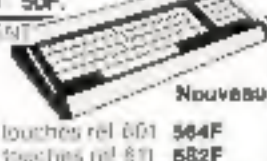
TERMINAL TVI 912 Mega. écran double densité
 ● 24 lignes de 80 caractères
 ● caractères 7x10 résolution 12x10
 ● Inversion écran programmable
 ● Gestion curseur. Auto-test. Mode protégé
 ● Curseur adressable TTC 5882F.
 TVI920 nous consulter

Mémoire de points: 60 colonnes **IMPRIMANTE**
 160 caractères/seconde 1/30pp
 entraînement à traction TTC: 5938F. **TX 80**
 interfaces multiples. Centronics
 TRS 80/APPLE/RS 232 IEEE 488



CLAVIER 53 touches type machine à écriture ASP 33
 AZERTY ou QWERTY Code ASCII compatible TTL
 Aliment: +5v. -12v. adapté pour MS1, TAYLORNER, etc...
 Modèle testé. 790F.
 Câble avec connecteur 50F.

CLAVIER 68 ou 74 touches à EFFLEUREMENT
 toutes 4500 passages/boutons 7 bits + piste
 Compatible 52505 1% - compatible aux caractères
 +5v / adapt. MS1 signal audio (pour ordinateur)
 Prix avec connecteur 50F complet
 68 touches réf 601 564F
 74 touches réf 611 582F



ALIMENTATION Entrée: 220v. Sortie: +5v 3A. -5v 1A. +12v 1A. -12v 1A
UNIVERSELLE Modèles disponibles +24v (Régulée et protégée)
 modèle testé. 560F.

REVENDEUR WERTS 4 Av. A. GUERSON 94300 Vincennes ☎ 328.09.66

Nos prix sont TTC et valables jusqu'au 30/6/80

Tandy

TRS-80 MICRO-COMPUTER

L'ORDINATEUR A VOTRE SERVICE!

*Non pris sans données TTC



Système de base à partir de

3.495 FF TTC
24.995 FB TVA incl.

- Gamme étendue de matériel et de logiciel
- Avec nouvel écran vidéo plus performant
- Avec nouveau clavier concave

26-1001 TRS-80 BASIC Niveau I RAM 4K	3.495 FF	24.995 FB
26-1003 TRS-80 BASIC Niveau I RAM 16K	4.598 FF	32.990 FB
26-1004 TRS-80 BASIC Niveau II RAM 4K	4.194 FF	29.990 FB
26-1006 TRS-80 BASIC Niveau II RAM 16K	5.289 FF	37.865 FB

IMPRIMANTES PAR LIGNE



A partir de
6.950 FF 49.950 FB

Imprimante par ligne à entraînement par friction. Peut imprimer jusqu'à 21 lignes de 132 caractères par minute sur du papier en rouleau pouvant avoir jusqu'à 25 cm de large.
26-1150

1.429 FF 8.950 FF
38.495 FB 49.950 FB

Imprimante par ligne à entraînement par pliers. Permet plusieurs copies, ainsi qu'un positionnement précis de l'impression sur des états pré-imprimés.
26-1182 2.446 FF 7.885 FF 38.495 FB 54.950 FB

NOS NOUVEAUX LOGICIELS

Disponibles uniquement en anglais



Edition d'étiquettes sur cassette. 26-1503	89 FF	695 FB
Edition d'étiquettes sur minidisques. 26-1571	248 FF	1.925 FB
Analyses des ventes + intérêts et prix revente. 26-1571	142,50 FF	995 FB
Analyses des hypothèques. 26-1572	142,50 FF	995 FB
Calcul des revenus fonciers. 26-1573	142,50 FF	995 FB
Création de dessins animés. 26-1903	42 FF	295 FB
Création d'enseignes publicitaires. 26-1904	29 FF	198 FB
Jeu avec vaisseau spatial. 26-1906	84,50 FF	595 FB
Cours sur le D.O.S. 26-2007	139 FF	995 FB
Langage Fortran. 26-2201	459 FF	3.195 FB
Programmation langage machine. 26-2202	469 FF	3.199 FB

LOGICIEL D'APPLICATION «COMPTABILITE GENERALE»*

Ces programmes de comptabilité générale ont été conçus pour répondre aux besoins de la plupart des utilisateurs. Le point de départ de cette application est en effet donné par deux programmes: l'un permettant de définir les journaux et l'autre permettant de définir le plan comptable, les données de définition étant mémorisées pour la suite de l'application. 26-9820

26.995 FB *Programme valable uniquement en Belgique

VENEZ VISITER NOS COMPUTER CENTERS

PARIS	BRUXELLES	LIEGE	ANVERS
23, Rue du Château 92200 NEUILLY tél. 1/745.80.00	207, Rue des Pyrénées 75020 PARIS tél. 1/358.27.27	35, Bd. de la Capitale 1050 BRUXELLES tél. 02/647.23.75	3c, Bd. Frankignoul 4020 LIEGE tél. 041/41.35.99
			194, Amenkalei 2000 ANVERS

Cours de langage BASIC et location de salles entièrement équipées de tous nos matériels pour séminaires. Demandez nos conditions.

NOUVEAU
à Paris : modules préparatoires
à Marseille : cours de programmation

Devenez celui que l'entreprise recherche.



Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data
Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux côtés de l'industrie. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.

De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année. Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles
Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou

fabriquent et entretiennent des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation
Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu, tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers
Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation
Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin

d'exécuter une tâche donnée : payé, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquies le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C. et I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels, ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance
Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au 340.17.30 à M. Durman.

**INSTITUT PRIVE
CONTROL DATA**
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30



Un grand constructeur
d'ordinateurs
peut vous former

Demande de documentation

Nom : _____

Adresse : _____

Pour plus de précision consultez la référence 106 du « Service Lecteurs »

Unique!

Micro-ordinateur monochip 4 bits SAA6000

Il n'existe pas d'autre micro de plus faible consommation!

Aucun autre micro ne peut commander directement
un afficheur LCD de 8 digits plus 8 symboles!



Caractéristiques spéciales:

alimentation	3 V
consommation au repos	15 μ A
consommation en fonction	45 μ A
capacité ROM	2k octets
capacité RAM	384 bits
jeu d'instructions	54
horloge intégrée	
boîtier extra plat	14 \times 14 \times 2 mm

Ces caractéristiques destinent le SAA 6000 essentiellement aux applications portables, alimentées par pile et équipées d'un afficheur LCD. Par exemple:

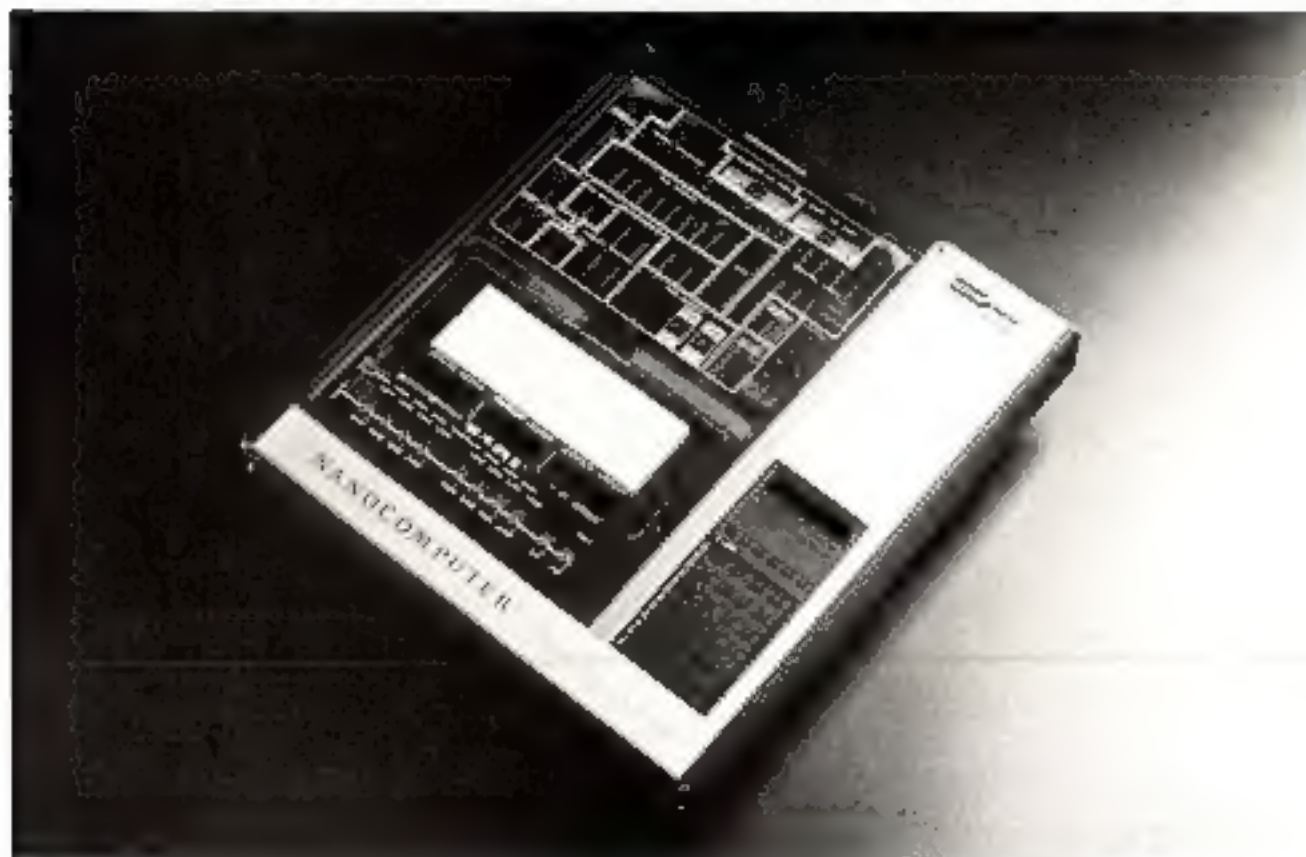
- téléphone à touches et répertoire
- appareils photo/cinéma
- ordinateur de bord
- équipement médical et biologique
- jouets
- téléphone mobile
- électronique grand-public: magnéto-scope, platine cassette, tuner etc. ...
- appel de personne
- multimètre digital
- appareil de protection de l'environnement
- para-mètres

Le μ C SAA 6000, conçu pour les applications à grandes séries, est programmable par masque: le contenu des ROM et PLA intégrés est programmé par ITT Semiconducteurs pendant la fabrication, pour chaque application spécifique.

Si vous envisagez un développement de ce type, contactez immédiatement nos ingénieurs à ITT Semiconducteurs, 1 avenue Louis Pasteur, F-92223 Bagneux, tél. (1) 664 16 10.

semiconducteurs **ITT**

SYSTEME DESTINE A L'ENSEIGNEMENT DES MICROPROCESSEURS: NANOCALCULATEUR NBZ 80 S.



■ SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80.
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S, organe d'entrée sortie 30 touches, affichage 8 digits, accessibilité complète des bus.

● PRODUITS DE LA FAMILLE:

- **NBZ 80-B.** Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant l'alimentation.

- **NBZ 80-S.** Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ-80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions.

- **NBZ 80-HL.** Prestations identiques au NBZ 80-S, comporte en plus un clavier alphanumérique, une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV, une extension mémoire vive 16 K octets, un interpréteur BASIC résident sur 8 K octets.

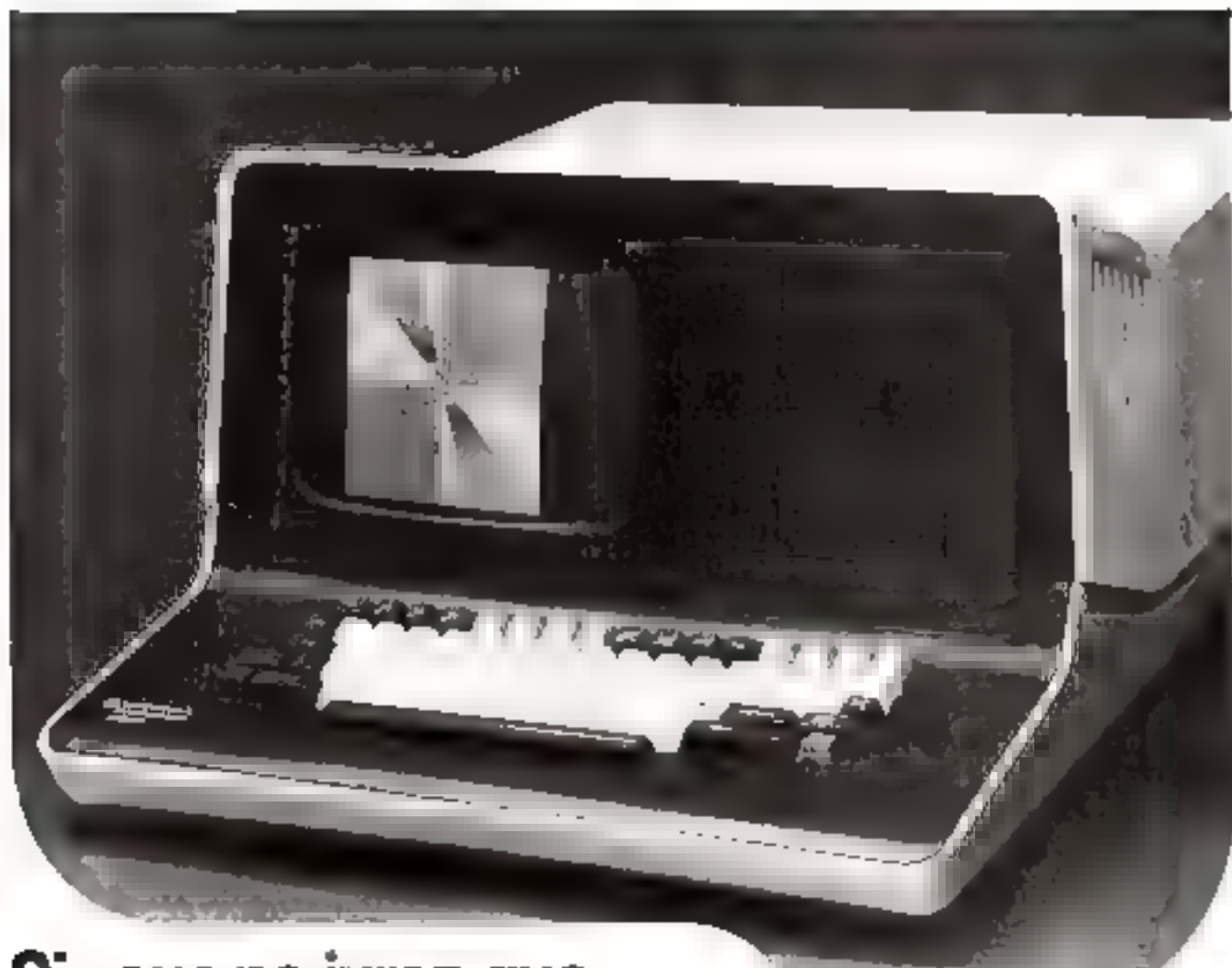
Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible).

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes.

Consultez nos distributeurs: DÉBELLÉ Grenoble (76) 26.56.54
DIRECT Rouen (35) 98.17.98
HOHL ET DANNER Strasbourg (88) 20.90.11
RTF Neuilly 747.11.01

SERIME Seclin (20) 95.92.72
SPELEC Toulouse (67) 62.34.72
SPELEC Bordeaux (56) 29.51.21





**Si vous ne jurez que
par  **MOTOROLA**
Semiconducteurs S.A
faites-le sur la tête
de **Feutrier****

EXORSET

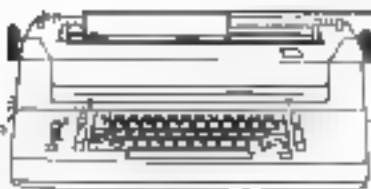
utilitaires • outil de développement • contrôle de processus • terminus intelligent
clavier ascii • 16 touches programmables
écran 9" • alphanumérique 16x40 & 22x80 caractères • graphique 320x250 points • superposables
48 K octets de ram • 12 supports pour 24 K octets de rom • 2 min • floppy 2x80 K octets
2 interfaces série RS-232 & parallèle "imprimante" • sorties video & cassette
écriture de programmes 6809 avec son éditeur de texte et son assembleur absolu
mise au point à l'aide du moniteur résident exorbug
compilateur - interpréteur "basic-iii" - objet 6809 translatable, fonctions mathématiques
(sin, cos, atan, log, max, cesi, disques fréquentiel-indexé) temps réel

 **Feutrier**

Feutrier Rhône-Alpes Rue des Trois-Glorieuses - 42270 Saint-Priest-en-Jarez • Tél. (77) 74.87.33+ • Tétéx 300021F
Feutrier Ile-de-France 29, rue Ledru-Rollin - 92150 Suresnes • Tél. (1) 772.46.46+ • Tétéx 640237F
Feutrier Provence Avenue Laplace - Zone industrielle - 13470 Carnoux • Tél. (42) 82.16.41

LA DISTRIBUTION PLUS L'ASSISTANCE TECHNIQUE

© Feutrier (France)



IBM A BOULE GRAND CHARIOT EN TERMINAL

- MODÈLE 82 ET 82 C GRAND CHARIOT 20 LPP
- ÉMISSION ET RÉCEPTION TOUTES FONCTIONS
- CONNECTÉE À TOUTS ORDINATEURS ÉQUIPÉS SORTIE COUPE VITE 1152/12 C
- IBM HP APPLE II, SORGELER, TASSO, ETC
- CHANGEMENT DE BOULE MAJUSCULE MINUSCULE JUSTIFICATION
- TOUJOURS UTILISABLE EN MACHINE À ÉCRIRE

La Transformation est entièrement réalisée en France agréée par la Compagnie IBM

DES PROBLÈMES DE «HARD»??

- Interfaces disponibles : A/D, D/A, 8 entrées / 8 sorties

Toutes interfaces - Automatismes
Etudes et recherches électroniques
Réalisation de prototypes
Développement industriel
Maintenance

NOTRE BUREAU DE LURE EST À VOTRE DISPOSITION

SERDETEX

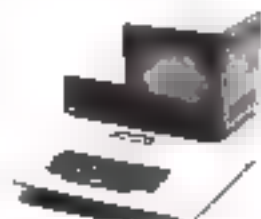
153 RUE DE CHARONNE 75011 PARIS - TEL 371 97 41

Pour plus de précision consultez la référence 1114 du « Service Clients »

serec s.a. à NANCY

a choisi pour vous les meilleurs systèmes micro-informatiques actuels

APPLE II + ■ K
1.5 M octets 116 K
Nombreuses interfaces



*vente - location
analyse programmation
maintenance technique*

↳ Imprimante
Traitement de texte

DYNABYTE
Multi-
utilisateurs
jusqu'à
4 postes



CLAVIER ÉCRAN TVI
1 920 caractères



IMPRIMANTE TI 810
150 cps Bidirectionnelle
Optimisée

UNITÉ CENTRALE 16 K à 256 K
DISQUE SOUPLE 436 K à 4 096 K
DISQUE DUR 10 à 32 millions Octets

serec s.a. une équipe régionale à votre service
36, rue de Metz, 54000 NANCY - Tél. (8) 332.12.60

DES PERSONNELS qui savent être PROFESSIONNELS

- logiciel de base puissant
- compatibilité ascendante avec une gamme pro.

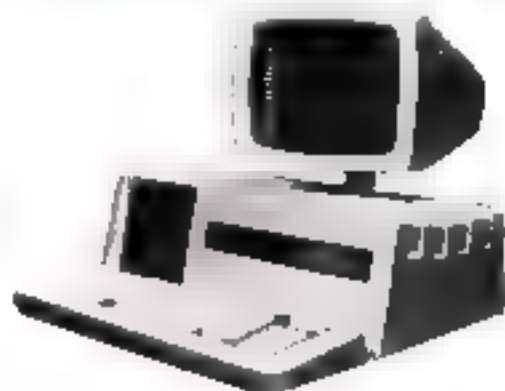


MICRAL 80-20

Le plus performant des professionnels. Consolez vous-même. Ecran vidéo 1024 ou 1920 caractères, 64 Ko de mémoire centrale, 2 x 140 Ko sur mini-disquettes, imprimantes de 60 à 480 cps.

MICRAL 80-30

Le plus professionnel des personnels. C'est un système puissant qui peut avoir des configurations « lourdes ». Ecran pin de 1024 ou 1920 caractères, mini-disquettes de 2 x 140 ou 2 x 280 Ko avec extension à 3 ou 4 unités, disques durs 2 x 10 Mo amovibles ou 2 x 20 Mo durs, 10 files et 10 amovibles, imprimantes de 60 à 480 cps.



Tous les MICRAL SERIE 80 bénéficient du même logiciel de base développé et amélioré depuis plus de 5 ans. Système d'exploitation avec langage évolué BAL, gestion de fichiers, BASIC scientifique... Les 80-20 et 80-30 sont compatibles avec l'ensemble de la gamme MICRAL SERIE 80 tant sur le plan logiciel que matériel.

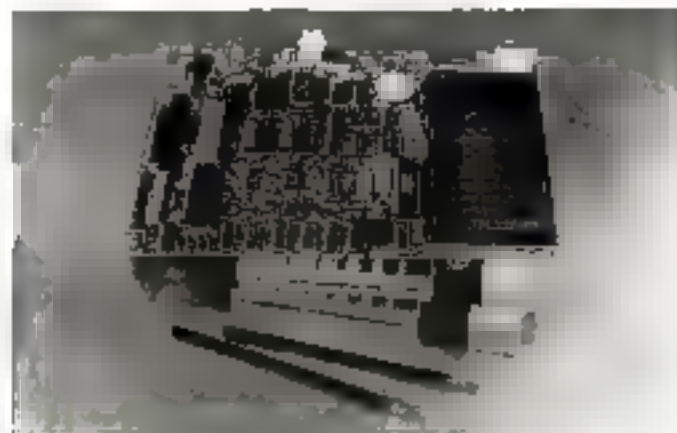


- un réseau de maintenance national
- une puissance industrielle pour de grandes séries

R&E Zone d'activités de Courfabeau Avenue de Scandinavie BP 73 - 91403 Orsay
Tél (1) 907 47 77 Telex R&E 692014 F

LA PREMIÈRE CARTE MICROPROCESSEUR 16 Bits TEXAS INSTRUMENTS TM 990-189

pour initiation et/ou perfectionnement



- Un microprocesseur 16 Bits TMS 9900A
- 4K Octets de ROM incluant le logiciel d'aide au développement ; moniteur et assembleur symbolique - UNIBUG -
- 1K Octets de RAM extensible à 2K Octets
- Un clavier alphanumérique de 45 touches
- Un interface pour cassette audio
- 16 Bits Entrées/Sorties
- Indicateurs visuels et acoustique (affichage 10 digits, LED, HP piezo-électrique).

OPTION

Interface V24 permettant la connexion d'un terminal RS 32 ou TTY.
Extension des bus de données et d'adressage.

MANUEL D'UTILISATION ■ FRANÇAIS OU ANGLAIS

300 pages d'explications détaillées pour utiliser toutes les possibilités du module.

COURS D'ENSEIGNEMENT de 800 pages

• INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS - correspondant aux cours UNIVERSITÉS et ÉCOLES TECHNIQUES avec travaux pratiques.

MODULE TESTÉ DISPONIBLE SUR STOCK

(Prix au 1/12/78 : 2250 F H.T.)

AUTRES COMPOSANTS DISPONIBLES :

Mémoires RAM statiques, dynamiques, EPROM microprocesseurs, périphériques, amplis, Imémoires, OP., TTL 74LS, supports C.F., alim., transist., etc.

Distributeur Officiel



FUTUR IDS

4, rue des Bons-Raisins
92500 Rueil-Malmaison
Tél. : 749-43-05

Pour plus de précision contactez la référence 115 du « Service Clientèle »

Calcomp traceur 81.



8 couleurs pour 25 000 F.*

Vous voulez visualiser une famille de courbes et identifier clairement chacune d'elles ? La table Calcomp 81 vous offre avec 8 couleurs, parce qu'elle dispose de 8 plumes, 5 types de traits différents (pointille, tiret...) la possibilité de représenter sur un même document 40 courbes différentes.

Facile à programmer grâce à son micro processeur facile à connecter à travers 3 interfaces différentes d'interface, le Modèle 81 est un périphérique économique.



* Prix de base
CEM 117
25.110F

Représentez vous sur un monde de courbes et de points de programmation

CALCOMP

43 rue de la Brochette - Paris 75017 PARIS - Tél. 344 12 07 Telex 610 004 Paris

Pour plus de précision contactez la référence 114 du « Service Clientèle »

Une gamme de matériel...

Une gamme de logiciel...

... Une autre idée de l'informatique

NOS MINIS

(compatibles PDP* 11)



SYSTÈME 03

CPU : LSI 11/2

Mémoire : 64 Koct

Disquettes : 2 x 500 Koct

Disques : jusqu'à 50 Moct

Imprimantes : 100, 300 lignes/mm

Jusqu'à 4 terminaux

Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 50.000 F.H.T.

SYSTÈME 23

CPU : LSI 11/23

Mémoire : 128 Koct

Disquettes : 2 x 500 Koct

Disques : jusqu'à 120 Moct

Imprimantes : 100, 300 lignes/mm

Jusqu'à 8 terminaux

Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 70.000 F.H.T.

Interface industrielle

A/D, D/A, TIMER,

Entrées/sorties de tous types,

etc...

Logiciel

RT* 11, TSX, RSX* 11 M

BASIC, COBOL, FORTRAN,

APL, DBL (compatible DIBOL.*)

* Marque de DIGITAL EQUIPMENT.

NOS MICROS



SYSTÈME 01

CPU : Z 80 4 MHz

Mémoire : 64 Koct

Disquettes : jusqu'à 4 x 1 Moct

Disque : 17 Moct

Imprimante : de 60 à 200 cps

Configurations à partir de 39.000 F.H.T.

Interfaces industrielles

Extension vers le MULTIBUS

Toutes les cartes du multibus
sont utilisables

Logiciel

C/PM

BASIC, FORTRAN, COBOL,

MACRO, PASCAL

Nous recherchons

pour

le Système 01

des

Distributeurs

Régionaux

NOS LOGICIELS



GESTION

EXCOMP :

Traitement comptable

Système 01, 03, 23

EXPAIE :

Traitement des salaires

Système 01, 03, 23

EXFACT :

Traitement de la facturation

et tenue des comptes clients

Système 03, 23

EXSTOCK :

Gestion de stock

Système 03, 23

BUREAU D'ÉTUDES

POUR LES APPLICATIONS

INDUSTRIELLES

Régulation

Automatisme

Robotique

Centrale de mesures

GILLES PRÉVOT SYSTÈME

101, rue de Prony — 75017 Paris

Tél. : 763.52.36

OHIO SCIENTIFIC

Faites un pas de géant en avant dans
l'informatique individuelle
en venant nous voir chez
ASA COMPUTE

La gamme
OHIO SCIENTIFIC
s'étend de la simple
carte à 2 500 F
(**SUPERBOARD II**)
jusqu'à
l'ordinateur
professionnel
à disque dur
(**CSH** -
74 millions d'octets)

OHIO SCIENTIFIC
est importé en France par
ASA COMPUTE

Démonstration tous les jours
même le dimanche
(10h à 12h30 - 14h à 18h30)
fermé le dimanche

1^{er} exemple

SUPERBOARD

Le meilleur moyen
pour commencer en micro-informatique
seulement pour 2 500 F TTC.



LE SUPERBOARD II
est l'un
des premiers
micro-ordinateurs
complets
pour 2 500 F TTC.

- Une seule carte montée testée avec clavier incorporé de 53 touches
- MAJUSCULE/miniscule caractères graphiques
- Sortie vidéo sur téléviseur N et B
- Interface cassette standard KANSAS-CITY
- BASIC 8 Ko MEM virgule flottante Microsoft
- 4 Ko MEV extensibles sur la carte 8 Ko
- Microprocesseur 6502 à 1 Mhz
- Alimentation + 5 V - 3 Amp. maximum

Pour plus de détails consultez la brochure OHIO des Services Locaux.

OHIO SCIENTIFIC

EN FRANCE...

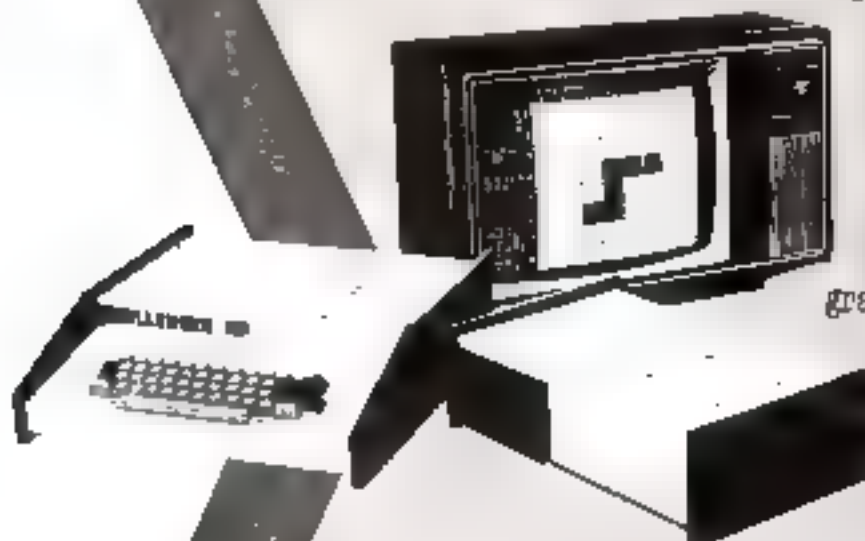
2^{ème} exemple

II

C4P MF

Le micro-ordinateur **C4P MF** accessible à l'amateur est l'un des plus rapides du monde dans sa catégorie.

Le **C4P MF** est un système informatique avec mini-disquette 5", élaboré autour du microprocesseur 6502A-2 Mhz. A cette



fréquence d'horloge sont traitées en moyenne 750 000 instructions par seconde. Sa puissance graphique fournit une résolution de 256 x 512 points avec 16 couleurs possibles.

Le **C4P MF** est fourni avec une disquette système regroupant un BASIC virgule flottante 12 Ko MEV, de chez Microsoft, un cross assembleur et un moniteur étendu. Format vidéo : 32 lignes de 64 caractères.

Caractéristiques :

- Microprocesseur 6502A-2 Mhz
- Mémoire centrale 24 Ko à 48 Ko MEV
- Mini-disquette 5 pouces
- Sortie vidéo couleur
- Format écran 32 lignes de 64 caractères graphiques 256 x 512 x 16 couleurs
- Langages BASIC Microsoft, Assembleur

Plus de précision sur le système C4P MF à Service Client.

(voir page suivante les spécifications techniques de 7 ordinateurs individuels OKIO SCIENTIFIC)

ASA COMPUTE

6, rue Rochambeau 75009 PARIS
TEL : 898.48.40

SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO Place Cléber, Europe, Liège

DEPARTAMENTO MICRO-INFORMATICA - TEL. 522.70.88
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT

VENTE PAR CORRESPONDANCE



→ VENTE ET SERVICE ←

Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel, périphériques, logiciels et documentation spécialisés.

L'**APPLE II** est un micro-ordinateur évolutif qui grandira selon vos besoins au meilleur rapport qualité prix. C'est un collaborateur efficace pour votre gestion, un calculateur prodige pour les scientifiques, un partenaire idéal pour les jeux et la gestion domestique.

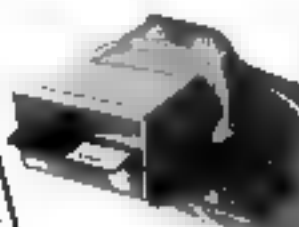
Apple-plus 16 K Ram : 7700 F TTC

Se branche sur tous TV N/B ou couleur
avec carte Secam ou RVB



OFFRES SIVEA	
1 Apple plus 16 K	8 850 F
1 moniteur vidéo N/B*	TTC
1 lecteur cassette	
* Moniteur N/B Aeria 10"	
Moniteur Vidéo 100 31 cm suppl.	200 F

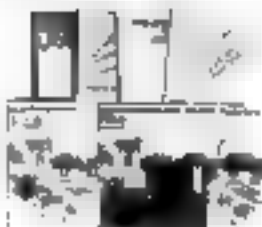
1 DISK II avec contrôleur : 3700 F TTC



OFFRES SIVEA	
1 Disk II	
Avec contrôleur	4 245 F TTC
16 K Ram	
1 Apple II plus 32 K	12 895 F
1 Moniteur N/B	TTC
1 Unité de disk	
avec contrôleur	

Système Pascal pour
Apple II 48 K + 1 Floppy

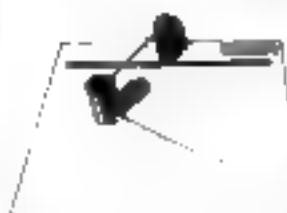
Étend la mémoire à 64 K Ram completant Pascal UCSD graphique hte résolution. Micro-assembleur texte éditeur. Permet également de travailler en Basic Entier et Applesoft
2 985 F TTC.



DIGITALIZER VERSAWRITER

TABLETTE GRAPHIQUE

Le Versawriter est un digitaliseur avec son logiciel qui permet de créer des graphiques haute résolution, couleur. Facile à utiliser (suites le tracé de l'usage), le Versawriter se connecte à l'entrée/sortie jeux de l'Apple II
1 895 F TTC (offre de lancement)



Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge « Apple Time »	890 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Rom plus	1 680 F TTC
Ram on-joncteur minuscules	495 F TTC
Carte programmeur D'aprom	1 100 F TTC
Carte couleur RVB	915 F TTC
Carte couleur Secam	1 150 F TTC
Extension 16 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDCOM 100 avec interface Apple	3 500 F TTC
Imprimante OKI sans interface 80/132 col.	4 800 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 250 F TTC
Imprimante Centronics 730 80/132 col.	6 300 F TTC



DEMANDEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT

PLUS DE 500 PROGRAMMES EN STOCK

chaque semaine nous recevons de nombreuses nouveautés

Logiciels professionnels en français	Logiciels jeux
Fichier client	Baques II
260 F TTC	250 F TTC
Fichier + Mailing	ASTRO Apple en Franç. ..
450 F TTC	250 F TTC
Editer	Bridge
295 F TTC	125 F TTC
Gestion de stock	Flight Simulator A2FSI 230 F TTC
800 F TTC	A2 3D1 Sublogiciel logiciel
Gestion de stock et gestion de magasin ...	graphisme amovible en 3
1 200 F TTC	dimensions
Prévision et suivi de chiffre d'affaires ..	450 F TTC
350 F TTC	Apple Garvel 26 progr. ...
Comptabilité générale 2 800 F TTC	250 F TTC
150 F TTC	Pet ol gold II 60 progr. ...
etc.	350 F TTC
	Pet ol gold II 50 progr. ...
	350 F TTC
	Trilogy games 3 jeux. ...
	285 F TTC
	Temple of Apher
	250 F TTC
	etc.

BIBLIOTHÈQUE SPÉCIALISÉE APPLE II, LIVRES, REVUES

Nouveaux programmes utilitaires de gestion américains très performants avec notice en Français.

VISCALC : Système de calcul rapide de tableaux, tarifs, bilans, etc. permet de reprendre un calcul en échangeant simplement une formule.

CCA-DMS : gestion de base de données, définition des enregistrements, tri, tripartition, édition, etc.

Pour plus de précision consultez la référence 130 du « Service Lecteurs »

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

MAI 1980

19-22 mai
Aachen
NCC'80
Rens. : AFIPS, 230, Summit Avenue
Morristown, New Jersey 07945

JUIN 1980

17, 18, 19 juin
Genève
DATA COMM. An International Conference and Exhibition covering Data Communications.
Rens. : Dr D.C. Collins, J.C.S. Publishing, Surrey England. Tél. : Leatherhead 79211.

18-20 juin
Paris
(Hôtel Méridien)
13^e Journées Internationales de l'Informatique et de l'Automatisme.
Rens. : Commissariat général des JIIA, 6, rue Dufrenoy, 75116 Paris. Tél. : 504 51.96

24-26 juin
Noordwijk-Kerbool
(N.E.)
International APL Congress
Rens. : J. Mulder APL, E80 CRI Postbus 9512 2300 RA Londen (P.B.).

25-27 juin
Toulouse
2nd Symposium on Large Scale Systems Theory and Applications
Org. : AFCEC. Tél. : 766 24.19.

JULIET 1980

8-11 juillet
Les Arcs
8^e Conférence de démonstration aérospatiale
Org. : IRIA
Rens. : IRIA Relations extérieures. Tél. : 954.90.30.

14-18 juillet
Amsterdam
(Hollande)
7th Int Colloquium on Automatic Languages and Programming
ORG. : The European Association for theoretical computer science.
Rens. : ICALP 80 Mathematical Centre 2^e Boerhaavestraat, 1091 AL Amsterdam (N.L.)

SEPTEMBRE 1980

Tokyo
(Japon)
MEDINFO 80
Conférence mondiale d'informatique médicale
Rens. : F. Gremy, La Pitié-Salpêtrière 91, bd de l'Hôpital, 75013 Paris

Toulouse
2nd IFAR Symposium on large scale systems theory and applications
Org. : IFAC

8-13 septembre
Namur
(Belgique)
IXth International Congress in Cybernetics
Org. : Int. Assoc. for Cybernetics (Namur)

14-18 septembre
London
(Angleterre)
Eusmicro 80 6th Symposium on micro-processing and microprogramming
Rens. : L.R. Tompson, HSOE, Hatfield AL 109 2.P. England.

17-26 septembre
Paris
SICOB
Rens. : SICOD, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42

23-26 septembre
Paris
La Défense
1^{er} Conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries
MICAD'80
Rens. : MICADO Ministère de l'Industrie. Tél. : 555 93.00

23, 24, 25, 26 septembre
Palais des Congrès
Automatic Testing 80. Exposition + Conférence
Rens. : GIN PIAU, 272, rue du Fg-St-Honoré, 75006 Paris. Tél. : 766.75.06.

OCTOBRE 1980

Kyoto
(Japon)
Conférence on Man Machine Communications in CAD and CAM
Org. : JFIP WG 5.2, S.3.
Rens. : JFIP

1^{er}-15 octobre
Düsseldorf
(Allemagne)
6th International Conference on Digital Computer Application to Process Control
Rens. : VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Regelungstechnik P.O. Box 1119 D-4000 Düsseldorf 1, R.F.A.

1^{er} au 3 octobre
Kyoto
(Japon)
10th Symposium on Fault tolerant computing : FTCS 10.
Org. : IEEE Computer Society.

4-9 octobre
(Part 1)
Tokyo
(Japon)
8th World Computer Congress (IFIP 80)
Org. : Ing. Society of Japan

14-17 octobre
(Part 2)
Melbourne
(Australie)
Org. : Australian Computer Society

27-30 octobre
Albany
(USA)
5th International Conference on Computer Communications
Org. : ICCC, P.O. Box 200, Basking Ridge, N.J. 07001

en micro-informatique, l'innovation s'appelle apple

Ils arrivent sur le marché, ils sont là, les tout derniers fruits de l'esprit d'innovation en micro-informatique.

🍏 **La tablette graphique Apple.** Elle permet l'affichage en 6 couleurs de toute conception graphique, dessinée à la main ou tracée. Celle-ci est stockable ensuite sur disque. La tablette graphique s'utilise sur un ensemble comprenant: Apple II Plus 48K ou Apple II 48K avec Applesoft, un disque II et un moniteur vidéo. L'utilisation d'une imprimante permet d'obtenir un exemplaire concret.

🍏 **Le stylo-traceur Sonotec.** Destiné à la saisie optique d'informations, il se présente sous la forme d'un stylo ordinaire relié par une interface à l'Apple II.

🍏 **La batterie "tampon" Applejuice.** Elle protège le micro-ordinateur des coupures de courant.

🍏 **Le système langages Apple.** Une extension de mémoire RAM 16K permet d'imputer de façon souple de nombreux et nouveaux langages, faisant du micro-ordinateur Apple un véritable système informatique. Par exemple, dès maintenant, un compilateur Pascal très performant et un Macro-Assembleur.

🍏 **Les disques durs de 10 méga-octets.** Une mémoire d'éléphant au service de la micro-informatique.

🍏 **Les nouveaux programmes.** Dentaire, médical, gestion, etc. Mis au point par de nombreuses sociétés de services, ils viennent grossir encore la gamme des programmes Apple.

🍏 **Les interfaces synthétiseurs de musique.** C'est l'entrée en fanfare de la micro-informatique dans les maisons. Toujours en avance, la production Apple se situe donc, plus que jamais, au premier rang de la micro-informatique.

🍏 **Le système de maintenance Apple.** Il a déjà fait ses preuves aux Etats-Unis. Parfaitement au point, il peut satisfaire en un temps record l'utilisateur qui apporte en réparation un appareil sous garantie ou sous extension de garantie.

🍏 **Les prix Apple en baisse.** Deux exemples: Apple II ou Apple II 16K, 6.580F (prix max. hors taxes). Ensemble de deux Floppy Disks II, 6.000F (prix max. hors taxes).

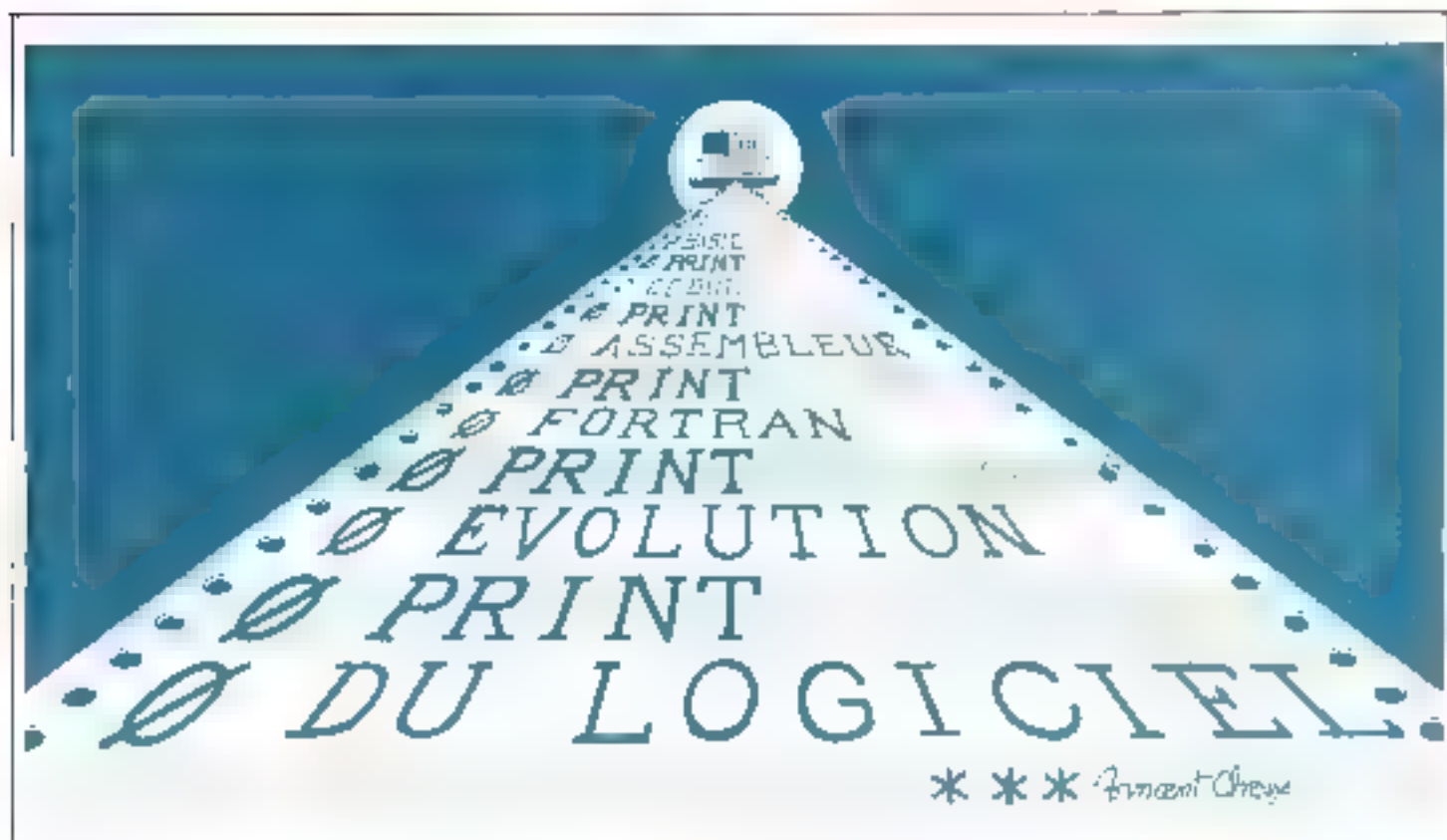


IMPORTÉ PAR SONOTEC - 5, RUE FRANÇOIS PONSARD - 75016 PARIS

Liste des distributeurs dans toute la France: **Région Parisienne:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Nord:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Nord-Pas de Calais:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Rhône-Alpes:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Centre:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Est:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Sud:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Région Ouest:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris. **Autres-Met:** Apple France, 14, rue de Valenciennes, 75013 Paris.

Naissance et évolution de l'industrie informatique

IV Le Logiciel



En principe, on ne saurait analyser l'évolution du logiciel sans se référer aux travaux de mathématiciens tels que Church, Post ou Turing, ou même sans évoquer les développements de la Linguistique Mathématique telle qu'elle a été élaborée par des gens comme Chomsky ou les théoriciens soviétiques.

Ici, pourtant, les rapports historiques entre la théorie et la pratique ont été assez vagues : le concept de logiciel est apparu d'une manière relativement pragmatique et son développement — au moins à ses débuts — n'a pas été une conséquence directe des recherches effectuées sur la formalisation des algorithmes et des langages.

Cela dit, il est indiscutable que la paternité du logiciel revient à des gens qui était aussi bien des théoriciens que des praticiens : il faut citer Couffignal, Von Neumann, Eckert, Mauchly (1).

Un des problèmes soulevés par les premiers calculateurs électroniques s'est naturellement posé en termes de relations homme-machine.

Si, dès 1947, le matériel disponible permettait déjà d'effectuer des multiplications de deux nombres de 16 bits en 16 microsecondes, on n'avait pas encore trouvé de méthode bien commode pour communiquer à la machine les informations dont elle avait besoin (le « quoi » et le « avec quoi », le « comment », elle savait). Cette situation mettrait en évidence le fossé qui séparait les compétences du technicien et les capacités de la machine.

D'abord issu d'une préoccu-

tion de communication (aspect « langage » du logiciel), le concept de logiciel s'étendra à tout ce qui concerne la préparation du travail (aspect activité intellectuelle humaine) en même temps qu'il touchera le côté activité fonctionnelle de la machine (aspect commu-

dié d'exécution). La notion de programme trouve son origine dans les tableaux de connexion des équipements mécanographiques. La séquence des opérations à effectuer était alors définie une fois pour toutes et pour un type de traitement bien déterminé. La forme des « instruc-

(1) Le Dr John Mauchly est décédé dans le sixième-décembre 1980, aux Etats-Unis, le 8 janvier dernier.

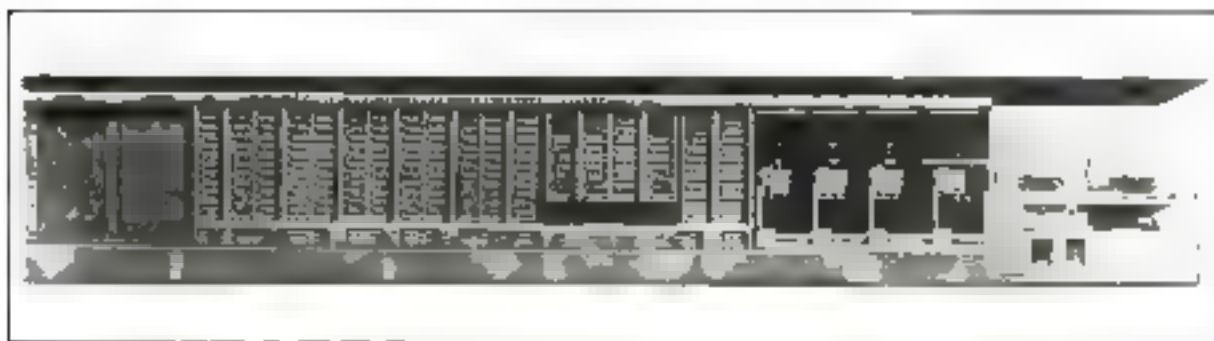


Photo 1 — L'ordinateur Mark I mis au point par Howard Aiken en 1944, comportait 3 000 relais, pesait 3 tonnes et pouvait traiter dix-huit nombres de 23 chiffres en 6 secondes.

tions « était donc, par nature, distincte de celle des données sur lesquelles on travaillait (les cartes perforées constituaient le support essentiel de ces données). Certains calculateurs comme le Card Programmed Calculator (CPC) d'IBM, dérivé de l'IBM 604 (1948) conservaient la marque de la mécanographie : des interventions humaines étaient indispensables et il n'y avait pas de programme enregistré.

En règle générale, d'ailleurs, à cette époque, on demandait beaucoup à l'utilisateur qui passait le plus clair de son temps à manipuler les boutons de commande ou les interrupteurs à la console, et cela, en binaire !

On se rendit compte de l'incompatibilité qui existait entre les performances internes de la machine et les difficultés opératoires : les problèmes de communication réduisaient dans de larges proportions les avantages du calcul électronique. Les idées de Von Neumann (et des autres) s'imposèrent donc assez vite.

Ces idées reposaient sur la consultation simple qu'un programme pouvait être considéré comme une collection de données situées au même niveau que les autres données. On pouvait donc le charger en mémoire et le traiter comme une information ordinaire. Du même coup, on pouvait le concevoir de telle façon que son déroulement soit plus ou moins indépendant de la nature des données (des applications) : le concept de programme enregistré « à tout faire »

(« General Purpose Stored Program ») était né. Cette notion féconde permit d'accroître substantiellement le caractère automatique du calculateur. Toute l'histoire du logiciel illustre cette démarche : soulager l'utilisateur du souci de l'organisation de son travail et confier à la machine le plus de tâches décisionnelles possibles. En d'autres termes on assistait à une première tentative de transfert de compétence de l'homme vers la machine. On sait que ce point constitue précisément la source des préoccupations — voire des inquiétudes — de ceux pour qui l'ordinateur est un engin générateur d'angoisse, dans la mesure où il tend à se substituer à l'homme dans le domaine, jusqu'à réservé, de l'intelligence, de l'abstraction.

La terminologie illustre bien ce propos. On a parlé longtemps (comme par exorcisme) des « cerveaux électroniques ». On connaît maintenant les « terminaux intelligents ». Et la science fiction actuelle met complaisamment en scène des ordinateurs doués d'une faculté de décision autonome (qu'il faut distinguer d'une faculté de décision « imprévisible »). Finalement, c'est bien à propos du logiciel qu'une démythification s'impose.

La notion de programme enregistré une fois admise (2), un nouveau problème se posait. Quelle forme et quelle structure donner à ce programme pour que la commu-

nication de l'information s'effectue aussi simplement que possible et épargne à l'homme des manipulations trop complexes ? L'élaboration des langages de programmation a permis d'apporter un élément de réponse à cette question. Mais on verra que le problème est malgré tout plus subtil qu'il n'y paraît et que l'histoire des langages de programmation est loin d'être serline.

Enfin, troisième préoccupation, toujours conforme à l'objectif de simplification des interventions de l'utilisateur, il fallut créer des programmes spéciaux dont la fonction était de se charger de toutes les opérations d'« interendance ». Les systèmes d'exploitation apparurent ; ils devinrent de plus en plus complexes puisque, par nature, ils intensifiaient l'automatisme des opérations, indépendamment des environnements, lesquels évoluaient eux-mêmes vers une complexité de plus en plus grande.

(2) On verra plus loin que la logique et le matériel ne se sont pas développés d'une manière indépendante l'un de l'autre. Il est intéressant de noter à ce sujet l'application du concept de programme enregistré à un type spécifique d'ordinateur sur l'abandon des tubes à vide comme élément mémoire. En effet, l'existence d'un programme implique la disponibilité d'un signal mémoire important. A cause de leur fiabilité médiocre et de leur coût, les tubes à vide ne constituaient pas une réponse satisfaisante à cet aspect problématique. L'usage des mémoires à lignes à retard et surtout celui des lignes de ferrote à un fait réconcilie avec la mise au point de logiciels plus sophistiqués.

Evolution des applications

Conçu par des scientifiques, l'ordinateur a, bien sûr, été utilisé d'abord pour des applications de type scientifique, dans le cadre de contrats passés avec l'Université et surtout avec l'Armée. Alors, l'ingénieur était seul avec son problème, son algorithme, et la machine dont il partageait l'accès avec d'autres collaborateurs, selon un planning plus ou moins rigoureux. La mise au point des programmes s'effectuait directement sur la machine, et les applications étaient le plus souvent de type mathématique ou statistique (c'était le début de la « Recherche opérationnelle »). C'est vers 1958 que la distinction « application commerciale » - « application scientifique » s'opère plus nettement et conduit à la réalisation de machines spécialisées.

Les applications scientifiques font intervenir des algorithmes assez élaborés et traitent relativement peu de données en entrée (en principe). C'est-à-dire que la proportion temps de calcul (unité centrale) / temps d'entrées-sorties est forte. Elles exigent de plus une grande précision dans les calculs. Les machines qui conviennent sont alors des machines à mots binaires, elles travaillent en virgule flottante et elles ne font pas appel à des unités d'entrée-sortie nécessairement performantes.

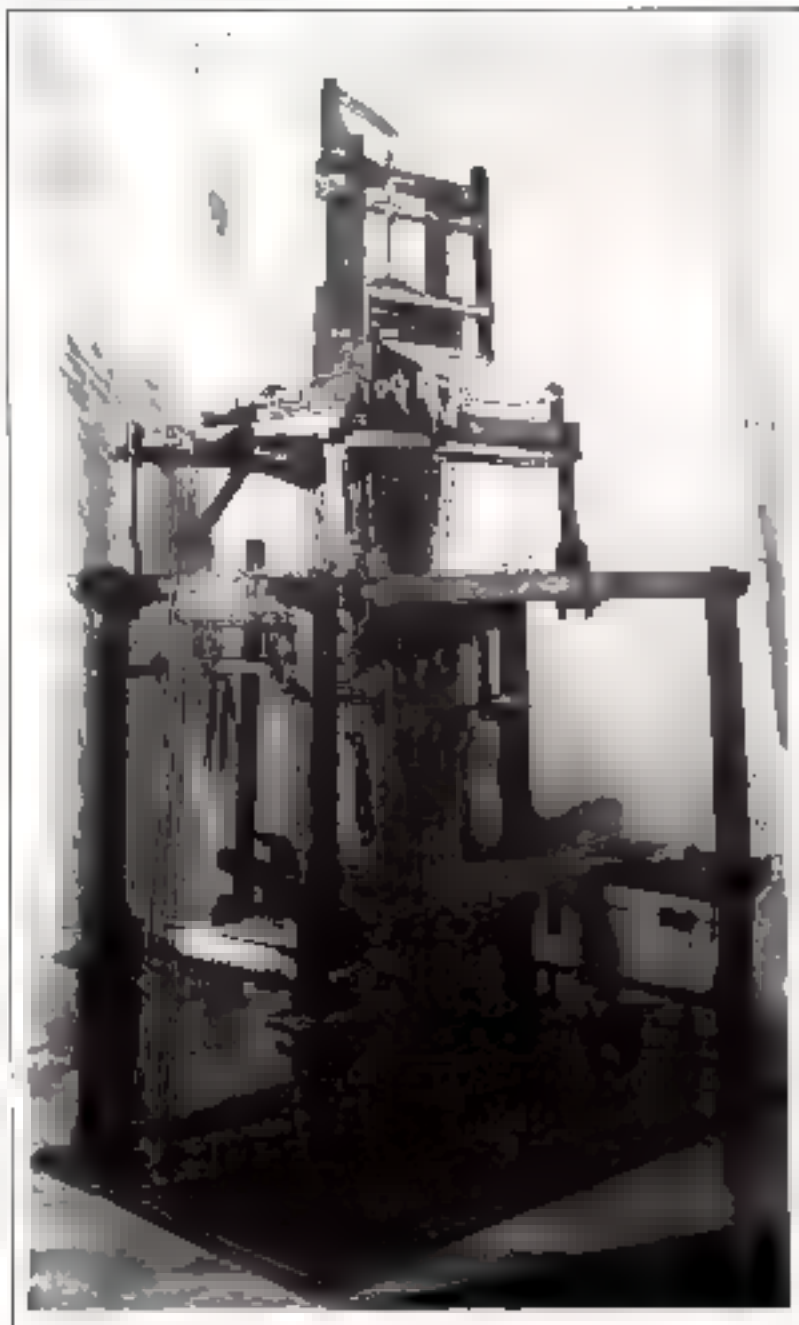
Les applications commerciales, au contraire, traitent un grand volume de données (nombreuses opérations d'entrée-sortie) et sont des machines à caractère.

C'est dans cette catégorie de machines que les questions de performance sont les plus brûlantes. La compétition entre les constructeurs s'exerce au niveau du rapport performance/prix, lequel s'améliore constamment. Mais les constructeurs développent leur propre logiciel (les spécifications de service, qui vendent du logiciel, n'apparaîtront que vers le début des années 70). Aussi, logiciel et matériel sont-ils fortement liés : il n'était de l'intérêt de personne de produire un logiciel

capable de « tourner » sur une machine de la concurrence. D'où l'extraordinaire prolifération de logiciels incompatibles. En même temps (1960) on se lance dans le « temps réel » (Univac 490 - ce concept avait déjà été entrevu en 1947 avec le Whirlwind du MIT), dans la multiprogrammation

(Honeywell H-800) et dans le « temps partagé ». Tous ces perfectionnements découlent évidemment d'une évolution caractéristique de l'architecture. Les techniques de chevauchement des opérations CPU et entrée/sortie (« overlap »), de recouvrement en mémoire (« overlay ») et la hié-
rarchie

Photo 2. — La machine de Falvey (1974) utilise pour la première fois la carte perforée pour la connexion des fils de chaîne.



chisusio de plus en plus poussée des mémoires ■ des fonctions (priorités) permettent désormais l'accès simultané de plusieurs utilisateurs à la même machine. Vers 1966 les logiciels se compliquent encore avec l'introduction des systèmes conversationnels et le télétraitement.

Depuis, les types d'applications se sont multipliés. Ils couvrent maintenant un champ immense allant des opérations classiques de gestion de fichiers ou de calcul scientifique au traitement de l'image, des textes, de la voix, à la Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O.) à la création musicale, etc. Grâce à l'abandon de la distinction machine scientifique-machine commerciale (depuis 1964, principalement avec la série 360 d'IBM), ces applications peuvent tourner sur n'importe quel système (sous réserve bien sûr de ressources suffisantes en capacité mémoire, en dispositifs d'entrée/sortie, en support de logiciel, etc.).

Evolution des langages

Trois périodes doivent être considérées :

- les débuts de la programmation (1945-1957),
- une période de multiplication et de diversification des langages (1958-1965),
- la période des langages réputés universels (1966-...).

Les débuts de la programmation (1945-1957)

C'est une période de tâtonnements. Elle se caractérise par le souci de créer des langages de plus en plus éloignés du langage machine proprement dit : apparition de langages mnémotechniques (UNIVAC) et de langages symboliques.

C'est à cette époque que Wilkes (Université de Cambridge) conçoit le premier sous-programme translatable : quelques assembleurs rudimentaires voient le jour. Mais

l'événement le plus important est bien la réalisation du premier langage évolué, FORTRAN I, qui constitue l'aboutissement des recherches effectuées dans le sens de la mise en œuvre d'un langage aussi proche que possible de celui de l'utilisateur.

Conçu en 1957 par J. Backus comme support de programmation de l'IBM 704, c'est un des langages les plus représentatifs de la classe des langages dits « algorithmiques ». Particulièrement bien adapté ■ traitement des problèmes scientifiques, il facilite la communication avec la machine grâce à l'emploi d'une syntaxe proche de celle du langage mathématique. Il bénéficiera d'un certain nombre d'améliorations qui conduiront successivement à FORTRAN II (1959) pour le traitement des sous-programmes, puis à FORTRAN IV (1963) pour le traitement des chaînes de caractères. Mais de nombreuses versions de FORTRAN verront le jour et les compilateurs se multiplieront. Pour faire face au développement anarchique de toutes ces versions, l'« American Standard Association » a défini, en 1964, les deux langages connus sous les noms de FORTRAN STANDARD, et FORTRAN BASIC (par voie de conséquence, cette période est donc aussi celle de l'apparition des premiers compilateurs [3]). Toutefois, les programmes sont le plus souvent interprétés

Deuxième période

Multiplication et diversification des langages de programmation (1958-1965). Période explosive et anarchique. Les langages spécialisés fonctionnent : on en recense à cette époque déjà plus de 120. De plus, comme on l'a déjà indiqué, c'est une période où les constructeurs se livrent à une concurrence acharnée. On ne veut pas que les clients puissent faire tourner les programmes sur des machines de la concurrence. Cette situation oblige tout naturellement les clients à rester fidèles au constructeur dont ils utilisent les machines

(les bibliothèques de programmes deviennent impressionnantes) sous peine de devoir entreprendre des opérations de conversion (simulation, émulation) extrêmement coûteuses. Les programmeurs, de leur côté, doivent se spécialiser dans des types d'applications plus ou moins restreints et, de ce fait, ne réalisent qu'un nombre limité de langages. Mais, sur le plan théorique, les choses avancent vite. On se préoccupe de fournir les bases théoriques nécessaires à l'élaboration de nouveaux langages évolués et on développe des compilateurs de plus en plus performants. La linguistique mathématique, la théorie des langages formels se développent [4]. Les recherches aboutissent, entre autres, à la formalisation de la définition des langages, comme celle de Backus (BNF - Backus Normal Form, 1959), et à la mise au point de techniques d'analyse syntaxique qui sont à la base du développement des compilateurs. ALGOL, COBOL, APL apparaissent à cette époque.

Comme FORTRAN, ALGOL est un langage algorithmique. Mais sa syntaxe est plus libre. De plus, il possède un certain nombre d'avantages par rapport à FORTRAN, comme par exemple son aptitude au traitement des listes, ■ recours à la notion de procédure jouissant de l'importante propriété de récursivité, une gestion dynamique

(3) Dès 1957, le Dr. Hooper avait cependant déjà développé deux compilateurs expérimentaux pour l'UNIVAC : le « Mathematical Applications » scientifique et le « Business Applications » commercial. Ils étaient écrits à cette époque, avec l'intention d'importer « de la data » sur applications scientifiques et commerciales.

(4) Les ouvrages fondamentaux de N. Chomsky « Formal Structures » et « On Formal Properties of Grammars » paraissent respectivement en 1957 et 1959.

(5) C'est ce même département chargé de la Defense (DDP) qui, en 1958, lancera un appel d'offres pour le développement d'un nouveau langage destiné à rationaliser les 400 (ou langages différents utilisés par les services de l'Armée américaine. On sait que le langage retenu sera l'ALGOL, développé par les spécialistes de CO. Hainey et D.H.

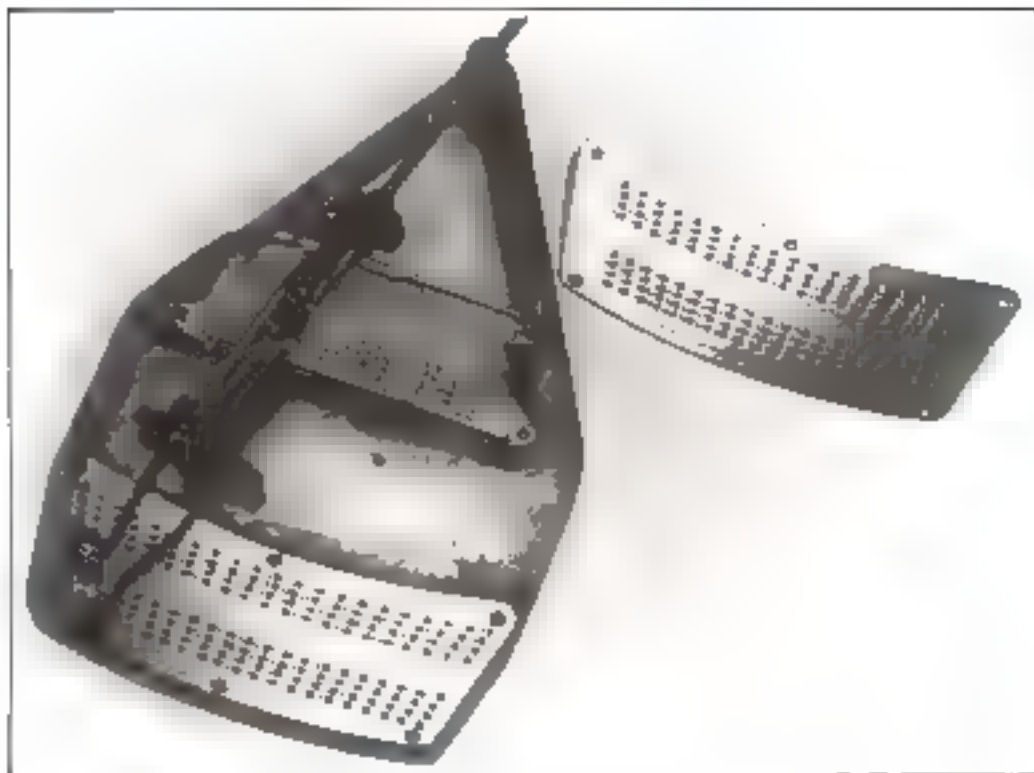


Photo 1. — Machine à perforer et carte Hollerith

que de la mémoire, etc. Défini en 1958, il fut révisé en 1960 (ALGOL 60) puis en 1968 (ALGOL 68) par une commission de l'IEP (International Federation for Information Processing). Il a donné naissance à de nombreux langages dérivés, parmi lesquels BALGOL (Burroughs), ALGO (Bendix), MAD, JOVAL, etc.

COBOL est, lui, le premier langage de haut niveau spécialisé dans les applications de gestion. Il continue, grâce en particulier à une syntaxe proche de l'anglais courant, une première tentative de compatibilité entre machines (l'élaboration de logiciels « transportables » est toujours d'actualité). Sa structure est très hiérarchisée. Développé en 1959 par un comité de la CODASYL (Conférence on Data System Languages), qui réunissait des représentants de l'Industrie, du Département Américain de la Défense (S), de divers services du Gouvernement Fédéral Américain et des constructeurs, il représente vraiment une première approche vers une standar-

disation que l'anarchie reigning en matière de langages rendait urgente.

APL tient une place à part. C'est aussi un langage algorithmique, mais très orienté vers les applications mathématiques. C'est le premier langage évolué de type conversationnel, adapté au fonctionnement des systèmes en temps partagé : le dialogue entre la machine et l'utilisateur est direct et continu. D'une syntaxe remarquablement simple, l'originalité de ce langage réside principalement dans l'emploi systématique des matrices comme structures de données. Conçu en 1962 par K.E. Iverson et son équipe (IBM), ce n'est qu'en 1966 qu'il a commencé à se répandre parmi les utilisateurs. Il a favorisé l'écllosion de langages comparables tels que QUICK-TRAN, CIPS, ATS, etc.

Troisième période

Élaboration des langages « universels » (1966...).

Cette période est marquée par une évolution des relations entre

constructeurs et usagers. Pas toujours satisfaits des performances des logiciels proposés, ces derniers, en effet, commencent à ruer dans les brancards. Des associations d'utilisateurs se constituent (surtout aux États-Unis) et exercent une pression sur les constructeurs afin que ceux-ci se sentent un peu plus concernés par les problèmes d'investissements de leurs clients. Car on s'aperçoit que l'informatique coûte cher et, tout particulièrement, le logiciel. Plusieurs tendances se dessinent : modularité, décentralisation des installations, petits systèmes, et, bien sûr, essais d'optimisation du logiciel, cette bête noire, dévoreuse de dollars. Dans le domaine des langages, on cherche toujours la merveille des merveilles, le langage universel couvrant toutes sortes d'applications et propre à ouvrir la voie à une standardisation de plus en plus désirée, c'est l'aventure PL/I.

Après une longue phase de gestation (développé par IBM en 1963, avec le concours de l'organisation SHARE 46), il ne sera opérationnel qu'en 1966, ce langage sera censé répondre à tous les besoins. Il recouvre pratiquement toutes les possibilités de FORTRAN, de COBOL et d'ALGOL. Mais ses qualités (et aussi, probablement le fait que ce soit un produit IBM) ne suffisent pas à le faire accepter par tous et le problème de la standardisation demeure. Pour fixer les idées, il est bon de se souvenir que le prix à payer pour un langage aussi souple et aussi évolué que PL/I se mesure par la complexité de la compilation : la compilation d'un programme écrit en PL/I peut faire intervenir jusqu'à 100 phases (compilateur F!). Entre temps, de nouveaux langages apparaissent, aux vocations diverses, tels que BASIC (1965), ELI-ER (1966), PASCAL (1970), ou dans une autre échelle, ADA (1979) que nous avons évoqué précédemment.

Evolution des systèmes

Son problème analysé, son langage choisi, sa feuille de codage

Autrefois, le programmeur se débattait directement avec son problème, son programme et la machine.

Histoire de
l'informatique

remplie, son programme perforé, le pauvre programmeur des années 50 n'était pas au bout de ses peines. Il fallait encore faire tourner le programme et obtenir des résultats. En effet, jusque vers 1956, chacun était responsable du chargement de l'exécution de son propre programme et la mise au point s'effectuait directement sur la machine. La mémoire contenait alors très peu d'information qui n'ont été introduite par le programmeur lui-même : à part le chargeur, tout était introduit dans la machine, programme, sous-programmes, le tout précédé par une carte spéciale de chargement dite « bootstrap », sous forme de carte perforée (parfois un ruban perforé).

Le traitement par lots (Batch Processing) apparut vers 1956 avec un des premiers systèmes d'exploitation conçu pour l'IBM 704. Ce système était constitué d'un petit moniteur dont la fonction était de contrôler la séquence des travaux et l'appel des différents constituants du système : essentiellement l'assembleur SAP, un programme de chargement des programmes objets et des sous-programmes stockés sur bande, ainsi qu'un programme utilitaire de vidage mémoire (Dump). Un compilateur FORTRAN sera introduit en 1957. Alors, le déroulement d'un programme comportait typiquement quatre phases : charger l'assembleur et le programme

source, assembler le programme, recharger le programme objet, exécuter le programme. Le traitement par lots était rendu possible grâce à l'existence d'un des premiers programmes utilitaires, un programme de transfert carte à bande. Cette étape significative soulageait le programmeur qui avait déjà moins à se soucier des conditions matérielles d'exécution de son programme. C'est d'ailleurs à cette époque qu'apparaissent les premiers opérateurs dont les fonctions seront de contrôler les étapes des travaux, de surveiller lecteurs, perforateurs de cartes, et imprimantes, et aussi d'effectuer de nombreuses manipulations de bandes sur les unités de bandes magnétiques. Car la gestion des entrées/sorties pose bien des problèmes : disparité des performances, multiplication du nombre d'utilisateurs (à cause du traitement par lots). En 1959 des sous-programmes d'entrées/sorties sont acceptés par FORTRAN II (IBM 709), tandis que, du côté hardware, les canaux d'entrées/sorties apparaissent, précédant de peu les possibilités de chevauchement (overlap) et d'interruption (1960 : IBM 7090). Tout cela bouleverse le traitement des entrées/sorties. Les premiers programmes systèmes de contrôle des entrées/sorties sont intégrés dans les systèmes d'exploitation vers 1961. Peu à peu la sortie directe des résultats sur périphériques peu performants (unités à cartes, imprimantes) sera abandonnée au profit de la sortie temporaire sur bande, puis, ultérieurement, sur disque. Les sorties s'effectueront « off-line » à un moment où on n'a plus besoin de bénéficier pleinement des vitesses d'exécution de l'unité centrale. Il faudra donc faire la distinction entre unités d'entrées/sorties physiques et unités logiques. Tout cela sera l'affaire de l'opérateur et du programmeur système. Le programmeur d'application n'aura à se préoccuper de rien. On voit tout de suite qu'une nouvelle organisation du travail s'impose. Cette réorganisation conduit à la spécialisation et à la fragmentation des travaux,

Photo 1 — Cette machine (1950) permettait de transcrire en perforations les renseignements tirés sur les documents de brouillon.



au niveau des hommes, mais également au niveau des programmes, partagés maintenant en tâches de natures différentes : assemblages, compilations, entrées, sorties, nettoyage (house-keeping), etc. Le rôle du système d'exploitation devient primordial et le programmeur perd le contact direct avec la machine. Un nouveau type de communication s'instaure, cette fois entre l'opérateur ■ la machine, et non plus entre le programmeur et la machine. Une communication à deux sens : information vers la machine par l'intermédiaire d'un langage spécialisé, le langage de contrôle des travaux, information vers l'opérateur, sous forme de messages à la console. Ce nouveau type de communication complique encore les systèmes d'exploitation. Mais nous sommes en 1962, quatre ans après l'introduction des transistors. Le matériel a accru ses performances dans des proportions notables, tant du point de vue vitesse d'exécution interne que du point de vue fiabilité. Chaque machine (on dira maintenant chaque « système » : matériel + logiciel complexe) acceptera de plus en plus de travaux simultanés, travaux lancés par un nombre croissant d'utilisateurs. Ce sera le temps des premières exploitations en temps partagé, en multiprogrammation. Il faudra de l'ordre et de la discipline (le côté totalitaire de l'informatique...): des priorités seront établies, des hiérarchies imposées au sein de la mémoire, les erreurs systèmes seront impitoyablement sanctionnées par le rejet du programme fautif. La création de systèmes de protection des zones mémoires sera rendue nécessaire pour des besoins de sécurité, besoins qui découlent naturellement de la prise en charge simultanée des travaux de plusieurs utilisateurs : la structure du système devient de plus en plus conforme à un modèle étatique (un système d'exploitation complexe), bureaucratique (les procédures), anti-démocratique (les priorités, les zones interdites). D'autre part, l'écart entre les performances du matériel et celles du logiciel

s'accroît. Le problème du temps devient crucial. Les horloges programmées apparaissent vers 1963, en particulier les horloges d'interruption programmées utiles, entre autres, pour la détection des programmes qui s'égarent dans des boucles inopportunes. En même temps, les Systèmes d'Exploitation émigrent des bandes vers les disques, aux performances supérieures. Depuis, ces systèmes n'ont pas cessé de se perfectionner. Pour les gros systèmes, la tendance est au raffinement et à la sophistication : les contrôles se multiplient en de nombreux points de la chaîne de traitement, tout devient transparent pour le programmeur. Des méthodes d'accès spécialisées permettent d'optimiser la gestion des fichiers, et le télétraitement se généralise avec la création de protocoles plus ou moins standardisés.

Mais ce sera surtout l'introduction des systèmes conversationnels qui constituera l'évolution majeure des grands systèmes dans les années 70. A l'autre bout de la chaîne, les mini et les micro ordinateurs feront appel à des systèmes simplifiés mais performants, et, par l'emploi de langages évolués simples tels que BASIC ou PASCAL (compilés ou interprétés), contribueront fortement à redonner au traitement de l'information des dimensions plus « humaines » en rapprochant, cette fois, l'utilisateur de la machine, ce qui est une évolution caractéristique par rapport à celle des grands systèmes, et en favorisant, sans nul doute, un processus de démythification de l'informatique.

Les aspects psycho- sociologiques de la programmation

Autrefois, le programmeur se débattait directement avec son problème, son programme et la machine. C'est-à-dire qu'il fallait d'abord bien connaître celle-ci et être capable d'en exploiter les possibilités au mieux. Passer un pro-

gramme avait les allures d'un exercice, d'un jeu dont les conséquences sur le plan psychologique étaient doubles : sentiment de propriété, d'abord ; le programme était la chose du programmeur. Sentiment de pouvoir, ensuite, car les non-spécialistes (et tout particulièrement les supérieurs hiérarchiques) étaient obligés de faire confiance au programmeur quant à sa méthode et quant à ses résultats.

Au cours de la période suivante (vers 1957), le programmeur n'est plus seul. Un opérateur l'assiste et ■ conception et le passage d'un programme deviennent l'affaire d'une équipe. Un professionnalisme apparaît, avec son corollaire, la mise en place d'une structure hiérarchique : perforatrice, opérateur, programmeur, programmeur système. En même temps, les supérieurs hiérarchiques commencent à savoir lire les programmes, principalement grâce à la généralisation des langages évolués (surtout COBOL). Peu à peu l'homme s'éloigne de la machine, et le travail devient de plus en plus répétitif et fragmenté. La complexité croissante des systèmes d'exploitation tend à détruire (en l'uniformisant) la structure sociale existante. Les programmes s'organisent en unités distinctes et autonomes et la responsabilité de chacun ne s'exerce plus que sur une partie d'un tout qui lui échappe. Cette tendance s'affirmera avec l'usage des terminaux à écran (systèmes conversationnels) qui accentuent l'isolement du programmeur (entrée des travaux à distance, machines virtuelles), lui font perdre le contact physique avec la machine, et lui font perdre en même temps le sentiment de la propriété du travail. De ce point de vue, il est certain que la mini et la micro-informatique bouleversent la situation ■ tendent à redonner au programmeur les moyens d'une action plus concrète et, finalement, sans doute, plus satisfaisante ■

P. GOUJON *

* Ingénieur en informatique

TRIANGLE



La micro informatique et les professions libérales.

Dégagez-vous des contraintes qui ralentissent vos activités professionnelles. En recourant au micro ordinateur, les tâches nécessaires mais contraignantes, préservent l'essentiel, le temps de réfléchir et d'agir.

À portée de la main, le micro ordinateur vous permet de prendre connaissance en quelques secondes des données professionnelles dont vous avez à tout instant besoin.

Vos décisions sont importantes. Pour consulter, pour élargir et pour réaliser, vous devez avoir l'esprit libre afin d'être à même de mieux cerner et suivre vos décisions.

Tous les jours, le micro ordinateur vous fait gagner du temps instantanément, vous avez accès à vos fichiers pour toutes informations, vous pouvez travailler en direct votre bibliothèque ou vos rendre aux placards. D'autre part, le micro ordinateur permet la gestion efficace de vos cabinets : le suivi des dépenses comptable (recettes, dépenses, banque, etc.). Vous avez aussi de "Microcode" quelques accords avec la machine desent une campagne de vente qui ne perdre ou payer sur le court.

Il existe des programmes spécifiques pour les architectes, géomètres, médecins, généralistes et spécialistes, libraires, cabinets médicaux, cabinets d'avocats et d'experts, agents de courtage, etc.

Vous êtes des amateurs, mais il vous faut être bien informé. Ce n'est possible que par TRIANGLE et ses spécialistes vous assistent et vous conseillent pour la manipulation des systèmes et l'achèvement de vos programmes personnels.

TRIANGLE informatique. Le pacte du bon choix.

LA CONNAISSANCE APPROFONDIE D'UNE TECHNIQUE.

- La particularité de TRIANGLE est une formation par étapes, progressive.
- Vous pouvez vous spécialiser dans un domaine particulier, par exemple : logiciels de PME.
- **MODULES PRATIQUES** : vous pouvez mettre en pratique à tout moment les connaissances acquises.

UNE INFORMATION ADAPTEE A VOTRE BESOIN OU A VOTRE PASSION.

- Vous pouvez choisir de vous former soit par correspondance, soit par stages pratiques.
- TRIANGLE vous propose des formations adaptées à votre situation géographique.
- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.
- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.

- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.
- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.

UNE FORMATION ASSIMILABLE PAR TOUS.

- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.
- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.

LA VERITE UN SERVICE POUR UN MATERIEL DE PREMIER PLAN.

- TRIANGLE vous propose des formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.

- Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.



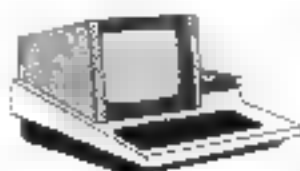
Vous pouvez bénéficier de formations gratuites, soit par correspondance, soit par stages pratiques.

TRIANGLE informatique

La micro-informatique à la portée de tous.

64, Bd Beaumarchais, Paris 75011. Métro Chemin Vert. Tél. : 805.62.00. De 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30.

4 avenue de la République - 92000 Nanterre - Tél. 01 47 30 00 00



SHARP MZ 80 K

- Processeur microprocesseur Z80
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2"
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- Microprocesseur à 80000 instructions
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande

prix : 3490 F

● 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande



COMMODORE SBC 3001

- Microprocesseur Intel 8080
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande

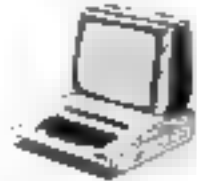
● 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande



APPLE II APPLE II PLUS

- Microprocesseur Intel 8080
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande

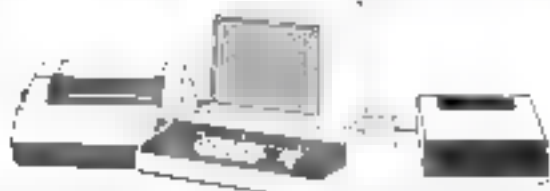
● 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande



ITT 2020 (Apple II clone)

- Microprocesseur Intel 8080
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande

prix : 3800 F



MICRO PROCESSEUR Z80A

- Super base 128 en Rom
- 128 Ko de mémoire
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande
- 2 disquettes 5 1/4" 1/2" programmables à la demande

le système complet 24.800 F (TTC)



OKI ET 5200

- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi

prix : 800 F



MONITOR VIDEO 100

- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi
- 1000 dpi

prix : 2200 F



CENTRONICS 778

- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi
- 1200 dpi

prix : 800 F

SOFT (PRIX TTC) APPLE

- Apple II 1200 F
- Apple II 1300 F
- Apple II 1400 F
- Apple II 1500 F
- Apple II 1600 F
- Apple II 1700 F
- Apple II 1800 F
- Apple II 1900 F
- Apple II 2000 F
- Apple II 2100 F
- Apple II 2200 F
- Apple II 2300 F
- Apple II 2400 F
- Apple II 2500 F
- Apple II 2600 F
- Apple II 2700 F
- Apple II 2800 F
- Apple II 2900 F
- Apple II 3000 F

PET. CBM

- Apple II 1500 F
- Apple II 1600 F
- Apple II 1700 F
- Apple II 1800 F
- Apple II 1900 F
- Apple II 2000 F
- Apple II 2100 F
- Apple II 2200 F
- Apple II 2300 F
- Apple II 2400 F
- Apple II 2500 F
- Apple II 2600 F
- Apple II 2700 F
- Apple II 2800 F
- Apple II 2900 F
- Apple II 3000 F

SHARP

- Apple II 1500 F
- Apple II 1600 F
- Apple II 1700 F
- Apple II 1800 F
- Apple II 1900 F
- Apple II 2000 F
- Apple II 2100 F
- Apple II 2200 F
- Apple II 2300 F
- Apple II 2400 F
- Apple II 2500 F
- Apple II 2600 F
- Apple II 2700 F
- Apple II 2800 F
- Apple II 2900 F
- Apple II 3000 F

SOFTS PROFESSIONNELS

- Apple II 1500 F
- Apple II 1600 F
- Apple II 1700 F
- Apple II 1800 F
- Apple II 1900 F
- Apple II 2000 F
- Apple II 2100 F
- Apple II 2200 F
- Apple II 2300 F
- Apple II 2400 F
- Apple II 2500 F
- Apple II 2600 F
- Apple II 2700 F
- Apple II 2800 F
- Apple II 2900 F
- Apple II 3000 F

CREDIT. LOCATION AVEC PROMESSE DE VENTE EN 36, 48, 60 MOIS

VOUS POUVEZ COMMANDER ICI

1 avenue de la République - 92000 Nanterre - Tél. 01 47 30 00 00

COMPTANT CREDIT (LEASING)

RENTREMENT COMPTANT CREDIT (LEASING)

RENTREMENT COMPTANT CREDIT (LEASING)

RENTREMENT COMPTANT CREDIT (LEASING)

A TRIANGLE

-
-
-
-

900 (STATION 11)

900 (STATION 11)

Pour plus de précision consultez la référence 122 du « Service Clients »

L'analyse des mouvements du corps par ordinateur

Dans le but spécifique d'améliorer par l'analyse scientifique la dynamique du corps humain, le Dr Ariel, directeur de recherche à l'université du Massachusetts il fonde en 1971, aux Etats-Unis, la Société CBA (Computerized Biomechanical Analysis Incorporated), avec, comme objectif, l'amélioration du rendement d'un athlète grâce à l'informatique.

Depuis 1972, il a introduit comme méthode d'étude le film analyse par ordinateur. L'ordinateur (un Nova R - Data General) produit un graphique qui prend en compte la **force**, la **direction**, l'**accélération**, et la **rapidité** des parties du corps mises en jeu, puis donne une mesure quantitative du mouvement.

A partir de ces données, on peut déterminer les points perfectibles dans la performance d'un athlète, en tenant compte, après examens médicaux, des possibilités musculaires et ligamenteuses de celui-ci.

Les limites de l'œil humain

L'œil humain ne peut pas quantifier le mouvement de l'homme.

L'œil ne peut pas dire si tel athlète tourne son épaulement d'un degré de trop ou si un autre doit avancer son pied d'un centimètre au moment de frapper la balle. L'entraîneur peut le deviner mais c'est tout.

La base du système mis en œuvre repose sur les lois de la physique newtonienne. Il a simplement été nécessaire



Photo 1 — Le Docteur Ariel, qui l'a conçu, dans son laboratoire du « Computerized Biomechanical Analysis » à Amherst (Massachusetts), est l'inventeur d'un logiciel pour l'étude et l'analyse vidéo de synchronisme des athlètes américains. Le logiciel a été mis en œuvre sur le Nova R250 de Data General installé par le Comité olympique américain à Colorado Springs (Colorado).

d'ajouter la technologie moderne de l'ordinateur à ces lois qui régissent le mouvement, humain ou mécanique. L'entraînement physique peut être comparé à la construction d'un pont. Un ingénieur ne construit pas un pont

sans calculer toutes les forces, les pressions et les résistances mises en jeu. Les entraîneurs devraient procéder de même avec les athlètes.

L'œil humain, seul, ne peut pas voir si un athlète a

atteint le summum de ses possibilités en compétition, le recours à l'ordinateur permet alors une réponse précise.

La technique d'un grand nombre d'athlètes a été étudiée au cours des dernières années. L'exemple de Mac Wilkins, le lanceur de disques, en 1976 est assez probant : « Nous avons pu établir qu'il gaspillait de la force musculaire par frottement de la chaussure sur le sol. Nous lui avons alors conseillé de mouiller la surface en contact avec son pied. Son jet atteint immédiatement 70,10 mètres alors qu'il plafonnait d'habitude à 66,75 mètres. L'eau a permis de réduire la résistance due au frottement. Une chaussure différente permettant d'abaisser cette friction de rotation, aurait eu le même effet ».

En 1975, le record de Mac Wilkins était de 66,78 mètres et le record du monde à 69,12 mètres. Mac Wilkins réussit ainsi à battre le record du monde aux Jeux Olympiques de Montréal en 1976 avec un jet de 70,73 mètres qui lui rapporta la médaille d'or. Selon l'ordinateur Mac Wilkins pourrait lancer jusqu'à 76,20 mètres.

Ariel travaille également avec Al Oerter, deux fois médaille d'or aux Jeux Olympiques de 1960 et 1964 pour le lancement du disque, alors qu'il faisait partie avec lui de l'équipe d'Israël. Oerter a 44 ans, et Gideon Ariel le présente comme « l'un des athlètes les plus étonnants de tous les temps. A son âge, il peut très bien faire un retour surprenant ». Il a réalisé tout récemment le meilleur lancer à l'occasion de la « California

Relays Crown », dont il est sorti vainqueur.

Avec l'aide du programme C.B.A., Jazy pourrait lui aussi, revenir à la compétition.

Ces procédés appliqués ici dans le domaine athlétique ne concernent pas seulement les amateurs. Au cours des dernières années, ils ont été pratiqués avec les Dallas Cowboys, les New England Patriots, certains professionnels du tennis comme Jimmy Connors et avec des joueurs de golf.

Il a même été possible d'effectuer une comparaison, quantifiée par l'ordinateur, entre le « swing » de Jack Nicklaus et celui du président Gerald Ford aussi joueur de golf. On a ainsi découvert que le président Ford avait un « swing » plus doux et plus rapide que celui de Nicklaus, mais qu'il manque de rapidité : « Il ne fait pas claquer le club comme Nicklaus ».

Fonctionnement

L'analyse biomécanique* par ordinateur existe déjà depuis plus de dix ans, la technique mise en œuvre fonctionne de la manière suivante :

- La première étape consiste

à filmer à grande vitesse (de 64 à 10 000 images/seconde) l'athlète en compétition.

- Le film positif est ensuite étudié image par image, de manière à calculer les forces mises en œuvre par l'épaule, la partie supérieure du bras, l'avant-bras, le poignet, la main, le genou

- Un stylet électronique trace ensuite un empilage de ces points de repère, tracés qui apparaissent sur un écran cathodique sous forme de lignes droites.

- L'appareil enregistre automatiquement les coordonnées de chaque point touché par le stylet traceur.

- Simultanément les tracés apparaissent sur l'écran et sont transmis à l'ordinateur qui calcule la rapidité, l'accélération, la direction, l'angle et les forces générées par les différentes parties du corps.

L'avenir

Aujourd'hui la Société CBA est équipée de 3 ordinateurs Nova 3, 2 Nova 4 X et d'un MP 200 (Data General). La modularité des systèmes permet de construire des modèles sophistiqués au fur et à mesure des besoins et de l'évolution technologique.

Les objectifs à moyen terme sont maintenant axés sur les programmes suivants :

- Machine d'exercice physique (exercice machiné)
- Le contrôle de poids (fitness program)
- L'étude des types de dégénérescence locomotrice dans la « dystrophie » musculaire.
- La recherche de la sécurité dans la conception des jouets.
- L'analyse des performances humaines dans le domaine industriel ■

* La biomécanique est la science des mouvements du corps humain. Après avoir le corps humain en « mécanique ».

La biomécanique peut s'appliquer à une multitude, sans exclure, de corps humains.

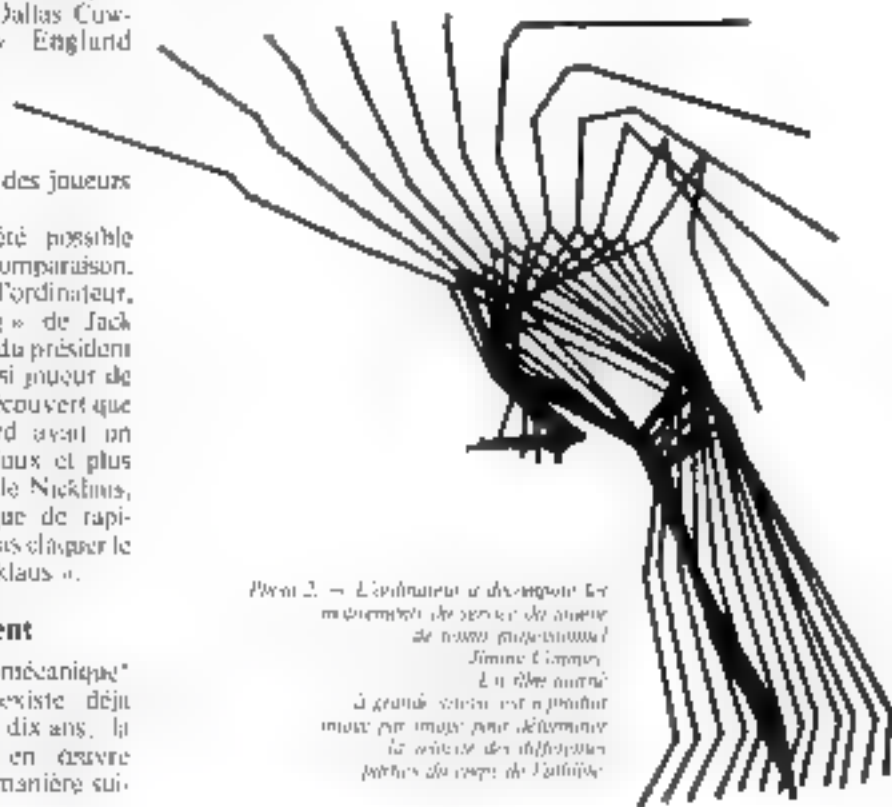
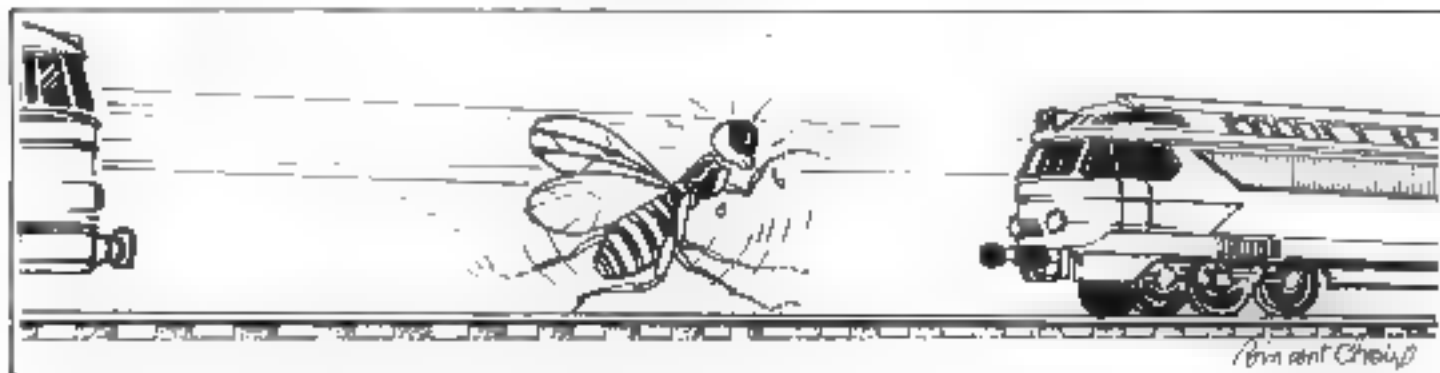


Photo 2. — L'ordinateur a dessiné les mouvements de service de joueur de tennis professionnel Jimmy Connors. Le rôle attribué à grande vitesse est à l'ordinateur image par image pour déterminer la vitesse des différentes parties du corps de l'athlète.

Photo 3. — Reproductions avec un stylet électronique des mouvements du joueur de tennis de l'Allemand Schmidt. Simultanément cette reproduction paraît en image démultipliée sur l'écran de télévision et ces mouvements sont analysés par l'ordinateur qui en dérive « un profil de performance ».



L'analyse et la programmation en BASIC



Une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B...

Les méthodes de calcul de la somme d'une série $u(n)$ en utilisant le minimum de termes, dans le sens des n croissants ou décroissants peuvent être retenues pour le calcul de séries qui convergent « rapidement ».

Mais, dans le cas de séries dont la convergence est relativement lente, les erreurs d'arrondis jouent un rôle plus important et nuisent à la précision du résultat.

Nous mettons ceci en relief en effectuant les calculs de séries à convergence « lente » de la forme :

$$\frac{n^2}{6} + \frac{n^1}{8} + \frac{n^1}{12} \text{ et } \frac{n^4}{90}$$

Avant de passer au calcul de la somme de ces différentes séries nous vous proposons une solution au problème de la « mouche ».

Nous vous en rappelons ici l'énoncé.

Cette solution, il faut le reconnaître, n'est pas évidente pour le néophyte en matière de programmation et, dans cette optique, nous avons essayé de la détailler largement.

Le problème des trains et de la mouche

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D . Deux trains partent, au même moment, l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville. Le train parti de A roule à la vitesse V_1 , celui parti de B, à la vitesse V_2 .

Au même moment, une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train parti de B, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

- Calculer la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculer la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Modifier le programme pour refaire les mêmes calculs dans le cas où la mouche s'arrête pendant une seconde entre chaque trajet.

Nous examinerons le cas de l'application numérique suivante :

$$\begin{aligned} D &= 600 \text{ km} \\ V_1 &= 40 \text{ km/h} \\ V_2 &= 60 \text{ km/h} \\ V &= 200 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Analyse du problème

Il est évident que la distance totale parcourue par la mouche est donnée par :

$$S = \frac{D}{V_1 + V_2} \times V$$

Mais ce résultat ne correspond pas à la méthode imposée par l'énoncé.

Appelons X_i la longueur du $i^{\text{ème}}$ trajet. La longueur totale des tra-

jets est égale à la somme de chacun des trajets élémentaires :

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_i + \dots$$

ce qui s'écrit :

$$S = \sum_{i=1}^{\infty} X_i$$

Tel que le problème est posé, le nombre théorique des trajets est infini. Tout se passe comme si il fallait calculer les termes d'une série et la somme de ceux-ci.

Dans la pratique pour ne pas aussi « consommer » un temps de calcul infini, il faudra bien limiter le nombre de trajets. Deux attitudes sont possibles :

- opérer comme précédemment pour le calcul de la somme d'une série : quand $S_n = S_{n-1}$, on arrête le calcul ;
- se fixer a priori un nombre maximum N de trajets et juger ensuite au vu des résultats comment adapter le programme

Nous choisirons cette deuxième attitude quitte à changer d'avis en fonction des résultats. Cela conduit à l'organigramme de principe de la figure 1.

Cet organigramme est en apparence sans intérêt, puisqu'il n'explique en aucune manière comment se calcule la longueur d'un trajet. En fait, il fait apparaître la nécessité d'une boucle de calcul qui comporte un test d'arrêt.

Ici nous avons limité le nombre de trajets. Il aurait été possible de

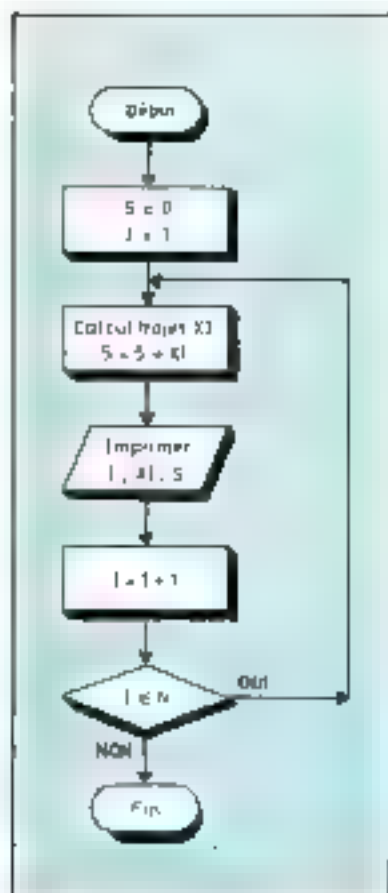


Fig. 1. - Organisation de trajet. Notez la présence d'une boucle de calcul et d'un centre d'arrêt.

Fig. 4. - Solution plus astucieuse : on peut passer par l'algèbre obtenue par l'instruction B = -B

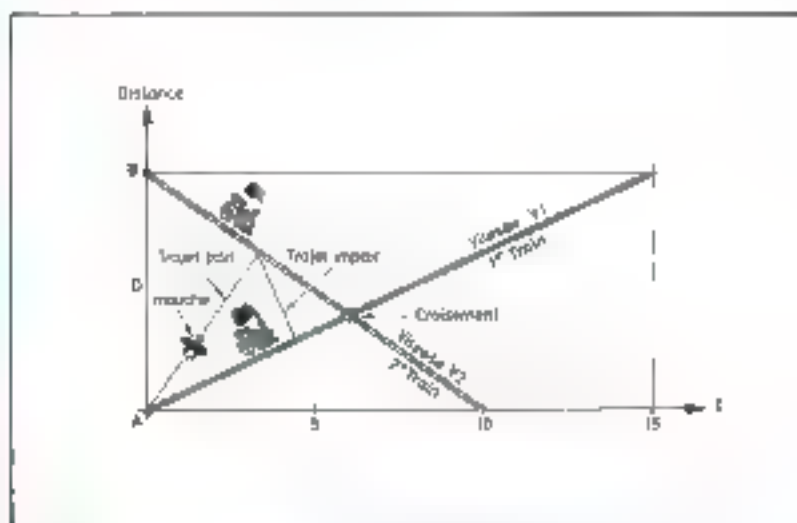
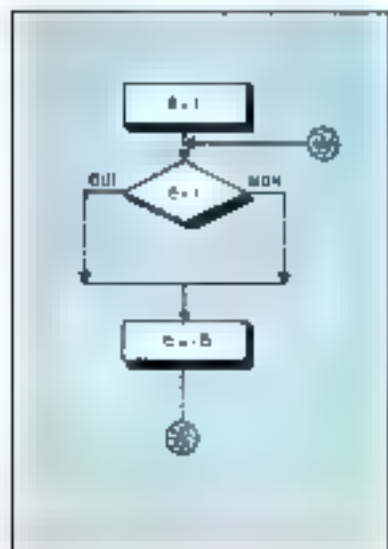
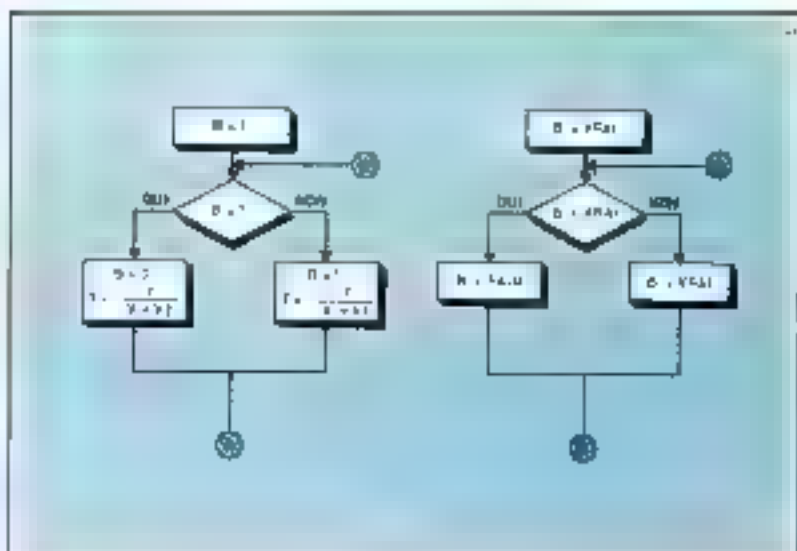


Fig. 2. - Les déplacements des deux trains et de la mouche.

Fig. 3. - La variable auxiliaire B permet d'effectuer la n boucle à correspondance aux deux sens de trajets possibles.



choisir le même critère que celui utilisé pour la sommation d'une série.

Soit Y la distance qui sépare les deux trains avant un trajet de la mouche. Au départ :

$$Y = D$$

Si la mouche vole vers le train parti de B, la durée du trajet sera :

$$T = \frac{Y}{V + V_1}$$

Si la mouche vole dans le sens

inverse la durée du trajet sera :

$$T = \frac{Y}{V - V_1}$$

A partir de là, les calculs sont simples :

- longueur du trajet : $X = T \times V$
- cumul obtenu pour $S = S + X$
- nouvelle valeur de Y obtenue par :

$$Y = Y - T(V_1 + V_2)$$

Ceci nous conduit à utiliser un algorithme qui fait apparaître la

```

10 OPEN "C:\DATA"
20 READ A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
30 PRINT "A="; A; "B="; B; "C="; C; "D="; D; "E="; E; "F="; F; "G="; G; "H="; H; "I="; I; "J="; J; "K="; K; "L="; L; "M="; M; "N="; N; "O="; O; "P="; P; "Q="; Q; "R="; R; "S="; S; "T="; T; "U="; U; "V="; V; "W="; W; "X="; X; "Y="; Y; "Z="; Z
40 END

```

Mouche	LONG.	D.P.M.	RESTE (entre trajets)
1	100,000	100,000	0,0000
2	99,999	199,999	0,0001
3	99,998	299,997	0,0004
4	99,997	399,994	0,0009
5	99,996	499,989	0,0016
6	99,995	599,982	0,0025
7	99,994	699,973	0,0036
8	99,993	799,961	0,0049
9	99,992	899,946	0,0064
10	99,991	999,927	0,0081
11	99,990	1099,904	0,0100
12	99,989	1199,877	0,0121
13	99,988	1299,846	0,0144
14	99,987	1399,811	0,0169
15	99,986	1499,772	0,0196
16	99,985	1599,729	0,0225
17	99,984	1699,682	0,0256
18	99,983	1799,631	0,0289
19	99,982	1899,576	0,0324
20	99,981	1999,517	0,0361
21	99,980	2099,454	0,0400
22	99,979	2199,387	0,0441
23	99,978	2299,316	0,0484
24	99,977	2399,241	0,0529
25	99,976	2499,162	0,0576
26	99,975	2599,079	0,0625
27	99,974	2699,992	0,0676
28	99,973	2799,901	0,0729
29	99,972	2899,806	0,0784
30	99,971	2999,707	0,0841

Fig. 1 - Programme de calcul et exemple d'exécution. Après 25 trajets, la mouche doit parcourir encore 1,70 m.

```

10 OPEN "C:\DATA"
20 READ A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
30 PRINT "A="; A; "B="; B; "C="; C; "D="; D; "E="; E; "F="; F; "G="; G; "H="; H; "I="; I; "J="; J; "K="; K; "L="; L; "M="; M; "N="; N; "O="; O; "P="; P; "Q="; Q; "R="; R; "S="; S; "T="; T; "U="; U; "V="; V; "W="; W; "X="; X; "Y="; Y; "Z="; Z
40 END

```

Mouche	LONG.	D.P.M.	RESTE (entre trajets)
1	100,000	100,000	0,0000
2	99,999	199,999	0,0001
3	99,998	299,997	0,0004
4	99,997	399,994	0,0009
5	99,996	499,989	0,0016
6	99,995	599,982	0,0025
7	99,994	699,973	0,0036
8	99,993	799,961	0,0049
9	99,992	899,946	0,0064
10	99,991	999,927	0,0081
11	99,990	1099,904	0,0100
12	99,989	1199,877	0,0121
13	99,988	1299,846	0,0144
14	99,987	1399,811	0,0169
15	99,986	1499,772	0,0196
16	99,985	1599,729	0,0225
17	99,984	1699,682	0,0256
18	99,983	1799,631	0,0289
19	99,982	1899,576	0,0324
20	99,981	1999,517	0,0361
21	99,980	2099,454	0,0400
22	99,979	2199,387	0,0441
23	99,978	2299,316	0,0484
24	99,977	2399,241	0,0529
25	99,976	2499,162	0,0576
26	99,975	2599,079	0,0625
27	99,974	2699,992	0,0676
28	99,973	2799,901	0,0729
29	99,972	2899,806	0,0784
30	99,971	2999,707	0,0841

Fig. 2 - Programme modifié tenant compte des arrêts de la mouche.

différence de calculs entre les trajets « impairs », c'est-à-dire dans le sens est de A vers B et les trajets « pairs », de B vers A (fig. 2).

Il nous faut maintenant trouver un moyen simple, lors de la programmation en BASIC, d'effectuer cette « bascule », correspondant aux deux sens de trajets possibles pour la mouche.

Une première idée consiste à utiliser une variable auxiliaire B selon l'un des algorithmes de la figure 3.

Une autre solution, plus astucieuse, consiste à jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction $B = -B$ (fig. 4).

Cette forme est évidemment la plus « élégante ». Elle nous permet d'écrire le programme défini de la figure 5. Toutefois, celle-ci ne permet pas, aussi facilement, la généralisation à une bascule à n positions.

L'exemple d'exécution de la figure 5 montre qu'après 25 trajets la distance qui reste à parcourir est de 1,70 m.

Pour les mathématiciens, ce problème consiste à faire la somme des termes d'une série, dont le calcul du terme général correspond, en fait, à une portion de notre programme.

Si la mouche se repose...

Le problème est modifié de la façon suivante.

Entre chaque trajet la mouche se repose pendant une seconde. Elle s'arrête dès l'instant où l'intervalle qui sépare les deux trains correspond pour elle à un trajet d'une durée inférieure ou égale à la seconde. Il faut donc modifier le programme précédent.

Lorsque la mouche se repose pendant 1 seconde, les trains continuent à se rapprocher. Le calcul de Y devient donc :

$$Y = Y - \left(\frac{1}{3600} + T \right) (V_1 + V_2)$$

(Le calcul est fait en heures)

Et le critère d'arrêt de la boucle devient :

$$Y \leq \frac{V}{3600}$$

Il faut donc, dans le précédent programme, modifier la ligne n° 120 et insérer la ligne 150 qui contient le nouveau critère d'arrêt. On aboutit ainsi au programme de la figure 6.

Le calcul de séries

Dans notre précédent article, nous vous proposons de calculer les séries suivantes, dans le but d'examiner l'influence des erreurs d'arrondis :

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots + \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

(où p est un nombre entier)

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{(2p)^2} - \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^2}{90} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$$

Ces séries nous permettent d'obtenir π et, ainsi, d'examiner ses décimales.

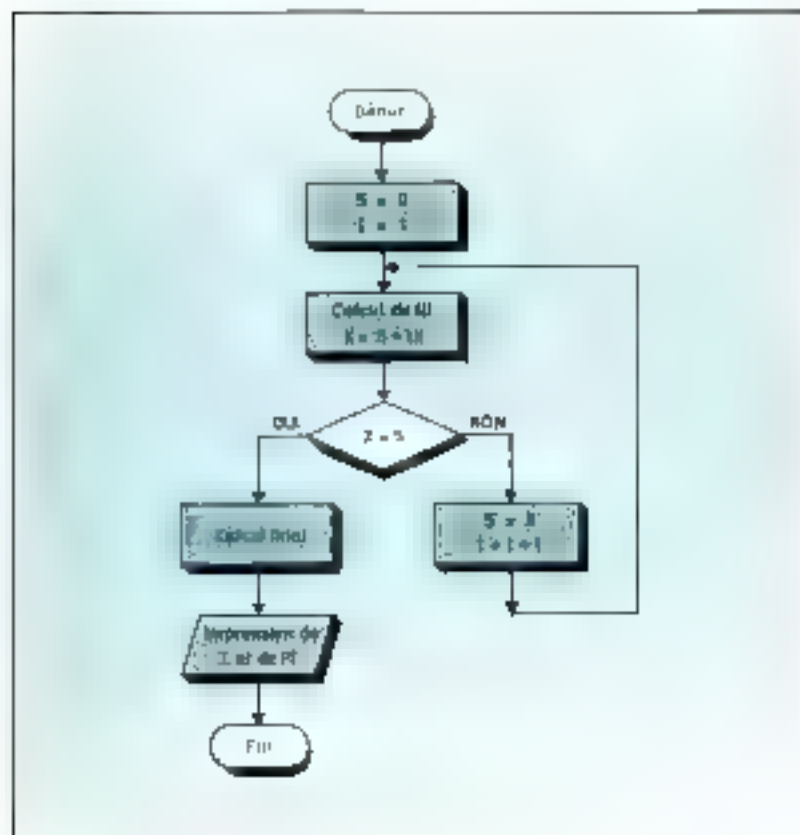


Fig. 7 - Organigramme de calculs des termes dans le sens des n croissants.

Pour les calculs, dans le sens des n croissants, nous utiliserons l'organigramme de la figure 7.

La série $\pi^2/6$ permettra d'obtenir π au moyen du programme de la figure 8a.

Comme pour le programme précédent, pour obtenir une édition plus précise (cadruge), il est préférable d'utiliser l'instruction PRINT USING * d'où les lignes 15 et 90 que l'on peut ajouter :

```

15 AS = "##### * .#####"
90 PRINT USING AS: I, SQR(6 * S)
  
```

Les utilisateurs qui ne disposent pas de l'instruction PRINT USING auront en général intérêt à utiliser la fonction chaîne STR\$ qui permet souvent une édition avec un chiffre significatif supplémentaire :

```
PRINT I, STR$(SQR(6 * S))
```

Le programme de la figure 8b

effectue le calcul de $\pi^2/8$ (dans le sens des termes croissants)

Pour la série alternée $\pi^2/12$, il faut faire un test qui tienne compte de la parité de la variable de contrôle I (fig. 8c). En sommant pour chaque itération deux termes à la fois, le calcul est plus rapide (fig. 8d).

Remarquons que π^2 peut être calculé de deux façons : $1 * 1$ et $1 | 2$.

La seconde forme est plus proche de l'écriture mathématique habituelle. D'un point de vue pratique, la forme $1 * 1$ conduit à effectuer une multiplication, la seconde forme ne conduit à une multiplication que si l'on dispose d'un « interpréteur » ou « compilateur » BASIC suffisamment bien

```

10 REM FIGURE 8a
20 S=0
30 FOR J=1 TO 100000
40 S=S+1/J^2
50 IF S=6 THEN GOTO 90
60 J=J+1
70 NEXT J
80 I=28800
90 PRINT I, SQR(6*S)
  
```

RUN
28800 3.14159

a) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/6$.

```

10 REM FIGURE 8b
20 S=0
30 FOR J=1 TO 100000 STEP 2
40 S=S+1/J^2
50 IF S=8 THEN GOTO 90
60 J=J+1
70 NEXT J
80 I=28800
90 PRINT I, SQR(8*S)
  
```

RUN
28800 3.14159

b) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/8$.

```

10 REM FIGURE 8c
20 S=0
30 FOR I=1 TO 100000
40 S=S+1/I^2
50 IF S=6 THEN S=S+1/I^2
60 IF S=6 THEN S=S-1/I^2
70 IF S=6 THEN GOTO 110
80 I=I+1
90 NEXT I
100 I=40800
110 PRINT I, SQR(12*S)
120 END
  
```

RUN
40800 3.14159

c) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/12$. Il s'agit d'une série alternée. Le sens (+ ou -) est déterminé par un test (ligne 50) de la parité de I.

```

10 REM FIGURE 8d
20 S=0
30 FOR J=1 TO 100000 STEP 2
40 S=S+1/J^2
50 S=S+1/(J+1)^2
60 IF S=8 THEN GOTO 90
70 J=J+1
80 NEXT J
90 PRINT I, SQR(8*S)
  
```

RUN
10000 3.14159

d) Dans ce cas le calcul de π par la série $\pi^2/12$ est plus rapide qu'en c). En effet, les deux termes sont calculés simultanément à chaque itération.

Fig. 8

* Il faudra faire attention au fait que la syntaxe de l'instruction PRINT USING n'est pas parfaitement intuitive. La forme présentée est souvent acceptée notamment par le BASIC de Mik ROYOFF.

fait pour distinguer entre A|B, B ayant une valeur quelconque et A|Z. Si tel n'est pas le cas, l'1 conduit à une évaluation en passant par les logarithmes, ce qui prend plus de temps et fait perdre un peu de précision.

Pour évaluer les termes de la série $\pi^2/90$, il est possible de calculer les termes de la série selon :

- $1/(1+4)$ soit
- $1/(1+1+1)$ soit encore écrire
- $K = 1 + 1$ et calculer $1/(K+K)$

La forme la plus rapide dépend un peu du système utilisé. Cependant sur les petits systèmes, la dernière forme sera, en général, la meilleure.

Calculs dans le « sens inverse »

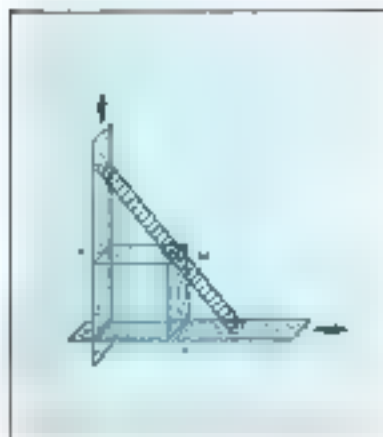
Dans ce cas on doit se fixer le nombre de termes de la série en effectuant les sommations suivant \blacksquare termes décroissants.

Il suffit de reprendre les démarches précédentes et d'utiliser un pas négatif (STEP) dans l'instruction FOR.

Par contre, pour les séries telles, que le terme U_{i+1} ne peut être obtenu qu'à partir de U_i , on est amené à opérer en deux parties :

- première partie : calcul des U_i dont les valeurs sont rangées dans un tableau. Puis, éventuellement, sommation dans le sens direct.
- deuxième partie : sommation dans le sens inverse

Fig. 9 - Le problème à résoudre.



* J.-P. LAMOTIER est ingénieur-chercheur et auteur de nombreux ouvrages sur le langage BASIC.

Calculs en double précision

Rappelons que, lors d'un calcul en double précision, les opérandes ont une longueur égale à deux fois celle du mot machine.

Pour les ordinateurs qui disposent de la « double précision », les calculs peuvent se faire selon deux méthodes :

- Soit utiliser des variables se terminant par le caractère #
- Soit utiliser l'instruction qui permet de déclarer des variables « double précision » (DEF DBL avec le BASIC MICROSOFT)

Comme l'égalité $X = S$ risque de ne pas se produire rapidement, ce qui peut entraîner un temps de calcul prohibitif, le nombre de termes pourra être limité.

Si nous utilisons un système qui ne sait pas évaluer une racine carrée en double précision, il nous faudra écrire une séquence spécifique à cet effet. Pour cela, il faut partir d'une valeur approchée correcte :

$$S = \text{SQR}(6 + S)$$

puis utiliser la formule itérative de Newton

$$Y = \frac{1}{2} \left(Y + \frac{P}{Y} \right)$$

qui permet très vite d'obtenir une bonne valeur de la racine.

Résultats obtenus

Le résultat théorique à obtenir commence par

3,14159265358979

Toute personne ayant effectué un peu de calcul scientifique sur ordinateur s'attend aux constatations suivantes :

- Avec un même ordinateur, la

Tableau 1 - Résultats obtenus avec la série $\pi^2/6$ en « direct » et en « inverse » pour deux systèmes.

Série $\frac{\pi^2}{6}$	Direct	Inverse	
SANCO 7100	3,14 139	3,14 136	avec 4 097 termes
MITRA 15	3,14 131	3,14 1263	avec 2 898 termes

série $\pi^2/90$ donnera un meilleur résultat que celle donnant $\pi^2/12$, laquelle donnera un meilleur résultat que la série $\pi^2/3$.

● Le calcul en double précision donnera, toutes choses égales, par ailleurs un meilleur résultat que le calcul en simple précision.

● Le calcul en « sens inverse » doit donner une précision un peu supérieure que le calcul dans le sens direct.

Or, l'expérience vérifie en les deux premières idées relatives d'une part à la « qualité » des séries, d'autre part, à l'avantage de la double précision.

Par contre, souvent, en particulier pour la série $\pi^2/6$, le calcul en sens direct donne une meilleure précision que le calcul en sens inverse (en prenant le même nombre de termes). Cela est dû à la répartition statistique des décimales qui ne favorise pas l'arrondi dans le sens inverse. Cela a été vérifié avec deux systèmes.

Ces différents résultats apparaissent dans le tableau 1.

En sens inverse le MITRA 15 avec 60 000 termes donne 3,1415736.

La série $\pi^2/90$ permet d'obtenir très rapidement des résultats meilleurs : avec le SANCO 7100 à partir du 65^{ème} terme, la précision ne s'améliore pas et l'on a déjà obtenu : 3,14 159.

Notre prochain article sera consacré à la résolution d'équations.

En attendant sa parution, nous vous proposons le problème suivant : soit une échelle de longueur L (fig. 9) :

- Déterminez la ou les pentes possibles de l'échelle pour qu'elle touche le mur et le sol en passant par le point M de coordonnées (a, a).
- Même question avec un point M de coordonnées (a, b) ■

J.-P. LAMOTIER*

GESTION INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMME

- Le BASIC
- Analyse des applications
- Mise en place des applications
- Travaux pratiques

Ce séminaire est destiné aux cadres non informaticiens. Il inclut la fourniture d'un TRS 80 niveau II conservé par le participant après le séminaire

Frais de participation : 6.800 F H.T.



FORMATION MICRO-INFORMATIQUE



TECHNIQUE INITIATION AUX MICRO-PROCESSEURS

PROGRAMME

- Les éléments d'un micro-ordinateur
- L'assembleur du TMS 9900
- Le suivi de projet
- Cas pratiques

Ce séminaire s'adresse aux ingénieurs et techniciens désirant s'initier à la mise en place de système à micro-processeur. Ce séminaire inclut la fourniture d'une plaque TMS 990/189 avec un assembleur. Cette plaque étant conservée par le participant après le séminaire.

Frais de participation : 5.400 F H.T.

TÉL. : 763.52.36

G P S

101 RUE DE PRONY 75017 PARIS

Dimanche 26 septembre 1983 de 14h à 19h - Samedi 2 octobre 1983 de 9h à 12h

DATA SOFT

Siège social : 212, rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. : 205.38.71

SYSTEME A BASE DE BITS 1600
évolutifs permettant un stockage de
1 à 80 Millions de caractères

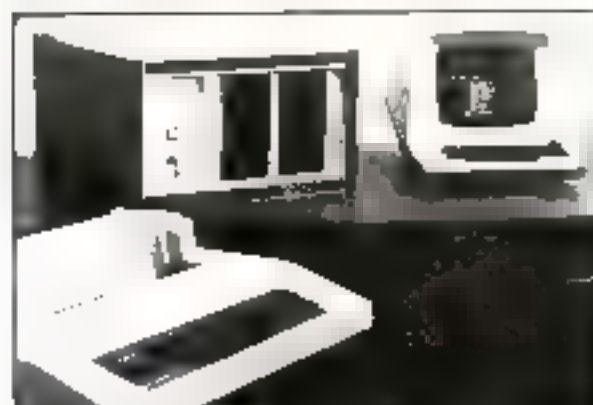
DATA SOFT VDP 80



LISTE DES CARACTÉRISTIQUES

- Microprocesseur 8085 INTEL
- Format 80 x 24 de 80 caractères
- 1,2 Millions de caractères de texte
- 64 K octets de mémoire RAM
- Système GPM avec
Programme de tests
CHYSO
Gestion de fichiers

DATA SOFT PCS 80



LISTE DES CARACTÉRISTIQUES

- Microprocesseur 8080 Z80
- Format 80 x 24 de 80 caractères ATOMICA
- 2 à 5 Millions de caractères de texte
- 32 K octets de mémoire RAM
- Système GPM avec
Gestion de fichiers
CHYSO
RAM

Consultez nous
pour notre gamme de matériels logiciels
à la demande ou en pack de logiciels matériels

COMPLÉMENT GPM FACT	1.900 F
CHYSO	1.900 F
SYSTEME GPM FACT	1.200 F
SYSTEME GPM FACT	1.200 F
SYSTEME GPM FACT	1.200 F
SYSTEME GPM FACT	1.200 F
SYSTEME GPM FACT	1.200 F

LISTE DES PRETS ET DES PRIX DES SERVICES		
• ASSISTANCE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• BARRAGE DES SYSTÈMES 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• SERVICE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7
• DÉPANNAGE 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• ÉQUIPEMENT 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• SERVICE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7
• SERVICE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• SERVICE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7	• SERVICE TECHNIQUE 24 heures sur 24 7 jours sur 7

Plus de détails voir la rubrique 125 de la Semaine Informatique

Introduction aux microprocesseurs

III. Structure d'un microprocesseur

A ce stade de notre approche, il nous faut avant d'examiner comment dans un microprocesseur sont véhiculées les informations, détailler les principaux éléments et circuits qui, assemblés et connectés entre eux le constituent.

Les circuits essentiels sont assez peu nombreux.

Nous en avons recensés six que, rassurez-vous, nous allons détailler largement :

- Une unité arithmétique et logique
- Un accumulateur (au moins un)
- Un registre d'instruction
- Un décodeur d'instruction
- Une unité de contrôle
- Un compteur de programme.

Voilà, c'est presque tout. Néanmoins, à ces éléments essentiels, nous devons ajouter d'autres organes tels que les circuits de liaison, des petites mémoires internes (registres) dont le nombre varie selon les microprocesseurs.

Bien entendu, nous développerons un peu plus tard tous ces éléments, lorsque vous aurez bien assimilé la philosophie générale du microprocesseur et lorsque nous examinerons le fonctionnement global d'un système.

La figure 1 nous montre un microprocesseur dépouillé : il ne reste ici que ses circuits essentiels. Nous les avons dessinés en tenant compte de leur représentation symbolique.

Naturellement, ces circuits ont une taille plus ou moins importante, suivant le nombre d'informations binaires, c'est-à-dire de 0 ou de 1 (le nombre de bits) qu'ils peuvent prendre en compte au même moment. Il en est de même pour les voies où circulent ces informations.

En effet, un microprocesseur possède une caractéristique principale : la longueur des informations qu'il peut traiter simultanément et en parallèle. C'est d'ailleurs la première chose qui identifie ce composant. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microproces-

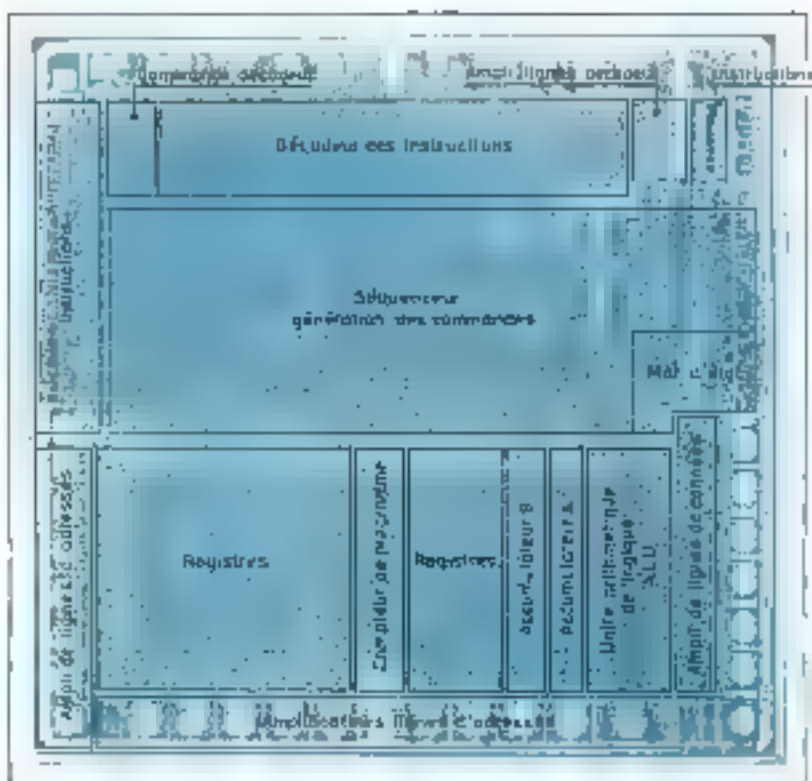


Fig. 0 - Les grandeurs de la voie de données d'un microprocesseur à huit (8 bits) bits. Thomas, A. et al. L'enseignement des principaux circuits. Editions du « Cifip », numéro 4, 1980.

seur 8 bit, 4 bits, 8 bits, 16 bits et même (bientôt) de 32 bits ! Cette longueur est déterminée par la dimension des registres et des unités de calcul internes au micropro-

cesseur, par la taille et l'organisation des mémoires externes celles-ci et enfin, par la largeur des voies qui réalisent les connexions.

Les lignes ou voies véhiculant

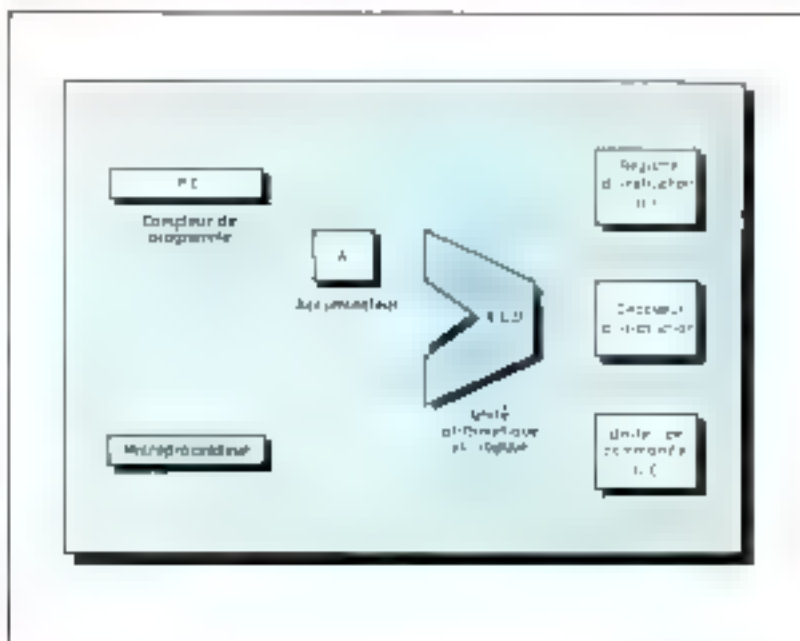


Fig. 1 - Les éléments essentiels constituent le microprocesseur : le compteur de programme, l'accumulateur, l'unité arithmétique et logique, le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande.

Le deuxième point que nous avons évoqué concerne aussi une retenue. Celle qui peut exister entre le 4^e et le 5^e bit (comme c'est le cas dans notre exemple). Nous remarquons que cette retenue située au beau milieu de nos 8 bits, partage le mot de 8 bits (l'octet) en 2 mots de 4 bits.

Cette retenue peut être très intéressante pour celui qui désire travailler sur 4 bits, ce qui est bien souvent le cas. En effet, sur 4 bits, il est possible de coder 16 combinaisons (2⁴) et par conséquent nous pouvons compter jusqu'à 10 (simplement soi, 10 des 16 combinaisons possibles, sont utilisées) et ainsi travailler en numérotation décimale. Un microprocesseur 8 bits pourra donc traiter simultanément 2 mots de 4 bits donc 2 chiffres décimaux (de 0 à 9).

Ce deuxième indicateur de retenue est appelé bit de **demi-retenu** ou Half Carry, il est souvent noté H.

Ainsi, si nous récapitulons, pour cette opération d'addition, l'ALU, en additionnant B à E, positionne si besoin est les indicateurs de retenue (CY) et de 1/2 retenue (H) et transmet le résultat S à la sortie.

Nous avons volontairement voulu détailler cette opération d'addition pour vous montrer quel est exactement le rôle de l'ALU. Nous allons maintenant en revue les autres opérations.

● Le décalage

Décaler à droite ou à gauche une information dans un registre, c'est déplacer chaque bit de ce registre vers la droite ou vers la gauche, case après case.

Le décalage à droite ou le décalage à gauche sont deux autres fonctions accessibles à l'utilisateur grâce à l'ALU.

Les entrées binaires E₁ ou E₂ ne sont pas appliquées directement aux entrées de l'ALU, mais par l'intermédiaire de deux registres de même longueur. Ainsi, les entrées sont stockées de façon temporaire de manière à permettre à l'ALU d'effectuer correctement des opérations de décalage

L'ALU agit donc sur le contenu d'un de ces registres et décale, suivant les ordres de l'utilisateur, à droite ou à gauche l'ensemble des bits qui y sont contenus.

La figure 4 représente quatre modes de décalage : à droite, à gauche, à travers le bit de retenue, ou non.

Mais pour quelles raisons décaler à gauche ou à droite les bits d'un registre ?

Et bien, pour trois raisons essentielles :

- 1° pour multiplier
- 2° pour diviser
- 3° pour tester un bit

En effet, vous avez certainement remarqué que, parmi les opérations arithmétiques que l'ALU met à la disposition de l'utilisateur, ne figurent pas les opérations de multiplication et de division. Il est donc bien évidemment souhaitable

de pouvoir les recréer par des instructions (par une série de choses à faire).

Ceci peut être réalisé simplement par décalages successifs. Regardons comment.

En numérotation décimale pour multiplier un nombre par 10 (la base), il suffit de lui ajouter un 0. De la même façon en binaire pour multiplier un nombre par 2 (la base), il est nécessaire de lui ajouter un 0, c'est-à-dire de **décaler tous les chiffres vers la gauche**. Pour multiplier un nombre par 4, il faut donc ajouter deux 0, ce qui revient à décaler deux fois vers la gauche.

Pretons l'exemple simple suivant :

$$8 \times 5 = ?$$

ce qui peut aussi s'écrire

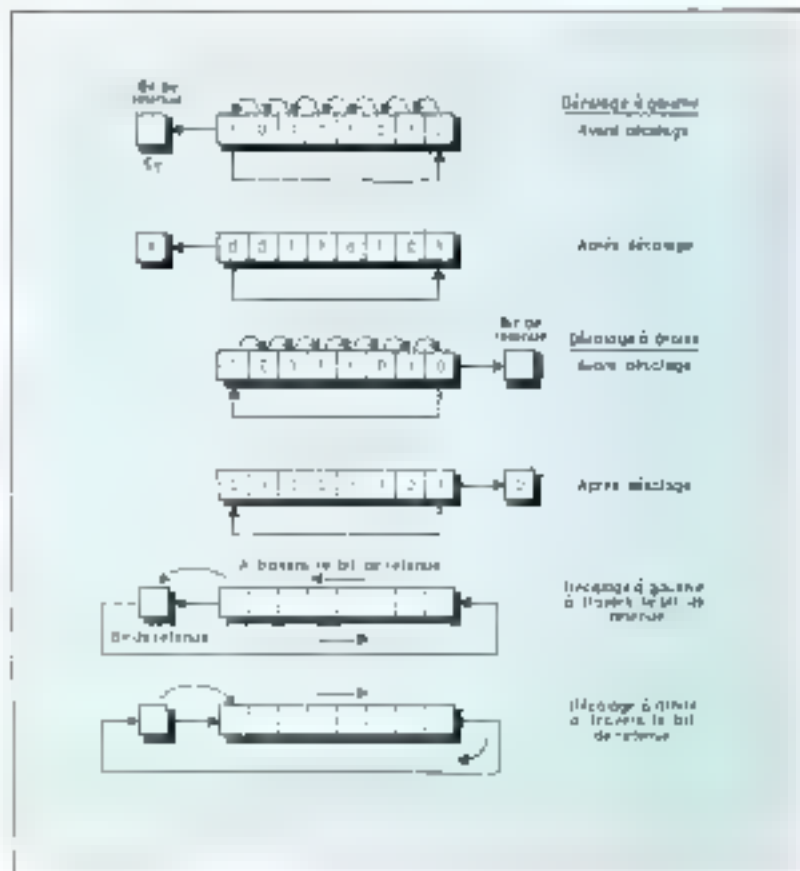
$$8 \times 2 \times 2 + 8 = ?$$

si on décompose cette multiplica-

Fig. 4 — Quatre exemples de décalages réalisés par l'ALU.

a) Décalage à gauche et à droite.

b) Décalage à gauche et à droite à travers le bit de retenue.



Le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 lorsque la valeur des deux bits est différente.

tion en fonction des puissances de 2.

Or, en binaire, 8 peut s'écrire sur un octet (8 bits) :

$$8_1 = 00001000$$

Aussi, pour réaliser 8×2 , il faut ajouter un 0 à droite, ce qui revient, bien entendu, à décaler chaque bit du mot binaire vers la gauche :

$$8 \times 2 = 00010000$$

et de même :

$$8 \times 2 \times 2 = 00100000$$

Ajoutons à ce résultat 8 pour obtenir 8×5 :

$$8 \times 5 = 00100000 + 00001000 \\ = 00101000$$

Vérifions que ce nombre est bien égal à 40 :

$$00101000 = 2^7 + 2^1 = 32 + 8 \\ = 40$$

Nous espérons que ce petit rappel de calcul binaire vous aura permis de bien saisir la nécessité de l'intérêt de ces décalages.

Mais, il est aussi possible de décaler chacun des bits des registres à travers le bit de retenue comme le montrait notre **figure 4**. Ce mode de décalage à travers le bit de retenue offre à l'utilisateur la possibilité de tester un des bits du mot binaire contenu dans les registres E_1 ou E_2 .

Par exemple, pour tester le n^{e} bit de l'entrée E_1 , il suffit de déplacer ce bit, jusqu'à ce qu'il atteigne le bit de retenue en décalant trois fois vers la gauche l'ensemble des bits du mot. Il ne reste plus au programmeur qu'à tester ce bit puisque, le bit de retenue peut l'être par une instruction appropriée, appliquée à l'ALU.

Ainsi, une fonction de décalage, modifie l'indicateur de retenue (CY).

● La comparaison

L'ALU établit ici une comparaison entre les entrées E_1 et E_2 . La comparaison s'effectue par une soustraction entre E_1 et E_2 . Lorsque $E_1 = E_2$, le résultat de la soustraction est nul et l'ALU positionne un indicateur appelé **indicateur de zéro**. Ce bit, appelé **bit zéro** est mis à 1 si le résultat de la sous-

traction est nul, et à 0 dans le cas contraire. Nous reviendrons plus loin sur cet indicateur.

● Incréméntation et décrémentation

Lorsque l'on incrémente un registre, on augmente son contenu de 1. Inversement, une décrémenta-tion retranche 1 au registre. C'est aussi une des possibilités offertes par l'ALU sur les registres d'entrées de E_1 et E_2 .

Les opérations logiques

Examinons plus précisément les quatre opérations logiques citées précédemment et disponibles pour l'utilisateur grâce à l'unité arithmétique et logique.

● La complémenta-tion

Complémenter un nombre binaire revient à remplacer tous les 0 par des 1 et tous les 1 par des 0.

Ainsi, si $E_1 = 10011010$ le complément de E_1 , qui se note \bar{E}_1 et se lit « E1 barre » s'écrit :

$$\bar{E}_1 = 01100101$$

Lors d'une demande de complémenta-tion concernant l'entrée E_1 , l'ALU délivrera sur sa sortie S le mot binaire \bar{E}_1 , complément de E_1 .

● ET logique

Une opération de ET logique entre deux entrées E_1 et E_2 consiste à **multiplier bit à bit** les mots binaires représentant E_1 et E_2 . Cette opération aussi appelée AND se note $E_1 \cdot E_2$.

L'ALU prend donc en compte les deux entrées E_1 et E_2 et délivre en sortie $E_1 \cdot E_2$.

Prenons un exemple :

$$\text{si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 \cdot E_2 = 00001101$$

Nous remarquons que le ET logique de deux bits est égal à 1

uniquement si les deux bits sont à 1. Les bits faisant l'objet d'une opération ET avec 0 sont positionnés à 0 et les bits faisant l'objet d'une opération ET avec un 1 demeurent inchangés.

Le ET logique (AND) est ainsi souvent utilisé pour **placer certains groupes de bits à 0**.

● OU logique

Une opération de OU logique entre deux entrées binaires E_1 et E_2 revient à **additionner bit à bit*** les mots binaires représentant ces deux nombres (sans tenir compte cette fois de retenue puisque nous faisons simplement une opération logique). Cette opération, aussi appelée OR se note $E_1 + E_2$.

$$\text{Si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 + E_2 = 10111111$$

Le OU logique de deux bits donne 0 quand les deux bits sont à 0. Tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 0 demeure inchangé et tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 1 devient 1.

La **fonction OU** est donc employée pour **placer des groupes de bits à 1**.

● OU exclusif

De la même façon que le OU logique est une addition bit à bit des mots binaires présents aux entrées de l'ALU, le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 uniquement lorsque **la valeur des deux bits est différente**. Cette opération se note $E_1 \oplus E_2$, et se réfère souvent XOR.

$$\text{Si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 \oplus E_2 = 10110010$$

Ainsi, tout bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec lui-même donne 0. Ceci permettant d'effacer un registre par exemple

* Il s'agit ici d'une addition « bit à bit » sans retenue : $1 + 1 = 1$.

En outre, un bit faisant l'objet d'un OR exclusif avec un 1 est complémenté :

Par exemple :

$$E_1 = 10011101$$

$$X = 11111111$$

$$S = E_1 \oplus X = 01100010$$

Ce résultat correspond bien au complément de $E_1 \cdot E_1$.

Voilà en ce qui concerne les opérations logiques.

Pour nous résumer

L'unité arithmétique et logique, cœur du microprocesseur est la partie qui traite, manipule, gère et combine l'ensemble des données qui transitent par le microprocesseur. L'ALU possède deux entrées sur lesquelles elle réalisera les fonctions détaillées précédemment avant d'en transmettre le résultat en sortie.

Ces fonctions élémentaires, ainsi que d'autres fonctions que nous verrons bientôt, exécutées les unes à la suite des autres permettant de concevoir les programmes complexes du traitement de l'information.

Chacune de ces fonctions constitue une instruction (une chose à faire) que le microprocesseur, donc l'ALU, devra exécuter.

A chaque fonction correspond un code qui est appliqué sur les fils de commande de l'ALU et permet de sélectionner dans les dispositifs électroniques l'opération choisie.

Selon le code, l'ALU exécutera une addition, une complémentarité, un OR logique.

Mais, avant de donner une représentation plus complète de l'ALU examinons une autre de ses actions que nous avons déjà, en partie évoquée.

Le positionnement des bits de tests

En général, les bits de tests ou indicateurs d'états reflètent ce qui vient de se passer lors de l'exécution d'une fonction élémentaire.

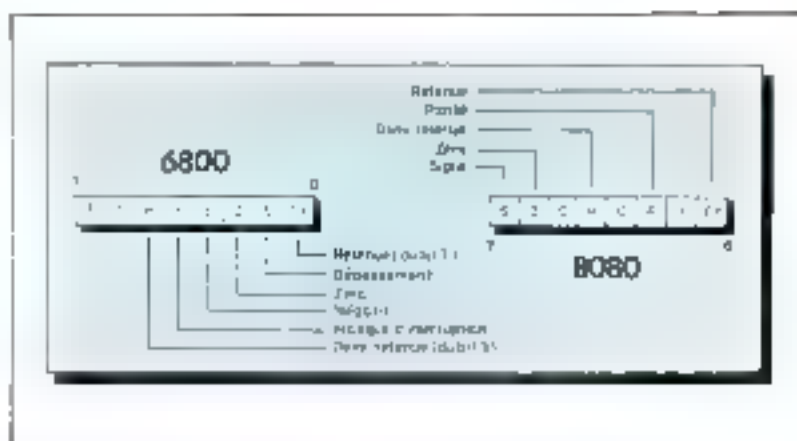


Fig. 4 — Bits de test de deux microprocesseurs : le 6800 et le 8080.

Selon les opérations à effectuer et la suite des instructions (le programme) à exécuter, il peut être particulièrement intéressant pour le programmeur de connaître ou d'avoir la possibilité d'examiner ce qui se passe au niveau des registres du microprocesseur.

Vous avez remarqué que le neuvième bit de l'addition est représenté par un bit de retenue qui indique si l'addition a donné lieu ou non à une retenue.

De la même façon, il existe aussi un indicateur de 1/2 retenue.

Naturellement, le rôle de l'ALU est plus complet et ne se borne pas uniquement à positionner ces deux indicateurs, elle commande aussi les bits de tests suivants :

● L'indicateur de zéro

Noté Z, ce bit signale si le résultat d'une opération effectuée par l'ALU est nul. Il sera par exemple à 1 si le résultat est nul, et à 0 dans le cas contraire.

● L'indicateur de dépassement

Noté O, ce bit indique à l'utilisateur que l'on a dépassé la capacité de traitement de l'ALU. Ce bit est aussi appelé **overflow**.

● L'indicateur de signe

Noté S (ou N négatif) un 0 indique un résultat positif et un 1, un résultat négatif.

● L'indicateur de parité

Noté P, il indique si le résultat d'une opération contient un nombre pair ou impair de bits à 1.

● L'indicateur d'interruption

Noté I, ce bit est positionné en présence d'un signal d'interruption.

Les microprocesseurs ne possèdent pas forcément tous ces bits de tests. Le 8080 de Intel possède les indicateurs S, Z, H, P et CY ; le 6800 de Motorola, les indicateurs H, L, Z, S, O, CY.

● Un autre registre : le mot d'état

L'ensemble de ces indicateurs qui, rappelons-le peuvent être testés individuellement par le programmeur sont regroupés dans un petit registre appelé généralement suivant les auteurs : registre d'état, mot d'état, registre des status, status ou même en anglo-saxon PSW (Program Status Word).

Notons qu'un indicateur est aussi appelé **flag** (flag signifiant drapeau en anglais).

La figure 5 donne deux exemples de registre d'état pour les microprocesseurs 8080 et 6800.

La dernière née de la gamme **ALCYANE**

MULTIPOSTES
jusqu'à 8 consoles
multitâches



MULTIPROCESSEURS
13 microprocesseurs
dans une configuration
moyenne à 4 postes

A-15 SYSTEME NODAL

Une architecture d'avant-garde s'appuyant sur l'expérience :

Un rapport performances coût jamais atteint

Une solide réputation de fiabilité

Un ensemble d'avantages unique sur le marché :

- un Basic de gestion d'une richesse exceptionnelle
- un tri disques performant, en verbe Basic
- un séquentiel indexé multicritères, gérant les homonymes, parfaitement intégré au Basic, et un accès direct
- un Basique, version française strictement compatible avec Basic
- gestion de transmissions en Basic
- CAL, Basic et Assembleur
- la percée nouvelle : le traitement de texte accédant aux fichiers de gestion
 - la fameuse gamme de disques rigides Cynthia de Cii-HB de 10 à 120 Mo, technologie nouvelle pour l'ambiance de bureau. Plus de 100 unités déjà installées
 - disques souples double face, minis et standards
 - sept modèles d'imprimantes, jusqu'à 300 lpm
 - trois écrans, dont un graphique
- nombreux logiciels d'application
- constructeur français
- plus de 600 systèmes en service
- l'Alcyane A-5 compacte, sansle, petits travaux
- la A-10 normale transformable en A-15! Tous types de disques
- la A-15 système NODAL
- le système multi-Alcyanes à disques communs (A-10 et A-15 groupés)

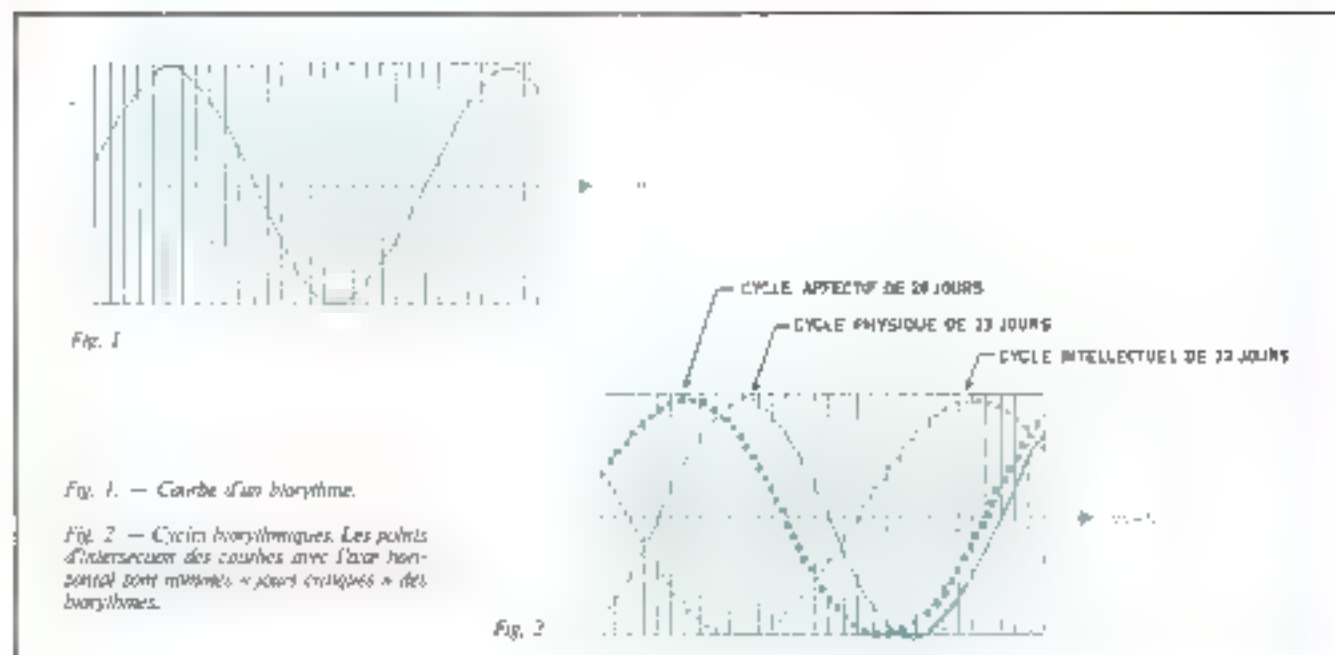
Demandez directement une documentation à

MBC Alcyane

B.P. 111, avenue du Parana, 91403 ORSAY Cedex - Tél. : 907.23.38

Pour plus de précision consultez la référence 126 du « Service Lecteur »

Déterminez et étudiez vos biorythmes



Considérés comme des fantaisies, voire comme d'aimables plaisanteries par les uns, alors que d'autres leur attribuent une grande importance, les biorythmes ont suscité parmi les chercheurs de nombreuses controverses.

Le but de cet article n'est nullement de vous convaincre de la véracité des biorythmes, mais de vous donner la possibilité de vous faire une opinion personnelle, en établissant les courbes de vos biorythmes à l'aide d'un programme rédigé en BASIC et simple à mettre en œuvre.

Qui d'entre nous n'a pas constaté que certains jours lui sont fastes, où tout « va comme sur des roulettes », tandis que d'autres jours lui sont peu propices, sans que pour autant il semble possible d'attacher des raisons vraiment précises à cet état de choses ?

Au début du siècle, deux chercheurs eurent le mérite de découvrir séparément les rythmes biologiques de l'activité physique et de l'activité affective : Wilhelm Fliess, médecin allemand, et Hermann Swoboda, psychologue autrichien. Ils mirent en évidence, par l'étude de leurs patients et de dossiers médicaux, un cycle physique de 23 jours et un cycle affectif (ou émotionnel) de 28 jours. Enfin, quelques années plus tard, un professeur de l'université d'Innsbruck, Alfred Teltscher, découvrit un cycle intellectuel dont la période est de 33 jours.

Il existe bien sûr d'autres rythmes biologiques, mais ceux dont il est question dans cet article, sont les trois rythmes dont nous venons de parler et pour lesquels des études récentes ont été menées aux États-Unis et au Canada.

Dans ces pays des applications des biorythmes ont été faites, notamment par des sociétés de transports et par des industriels en vue de réduire les risques d'accidents, et des résultats positifs auraient été obtenus...

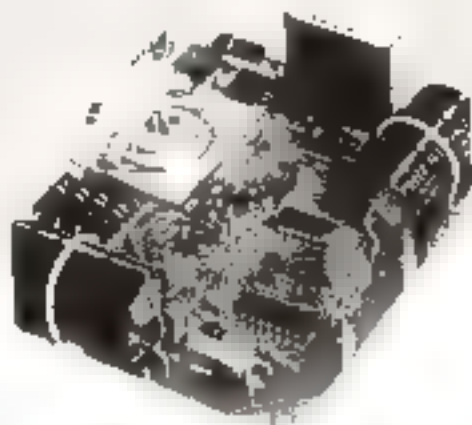
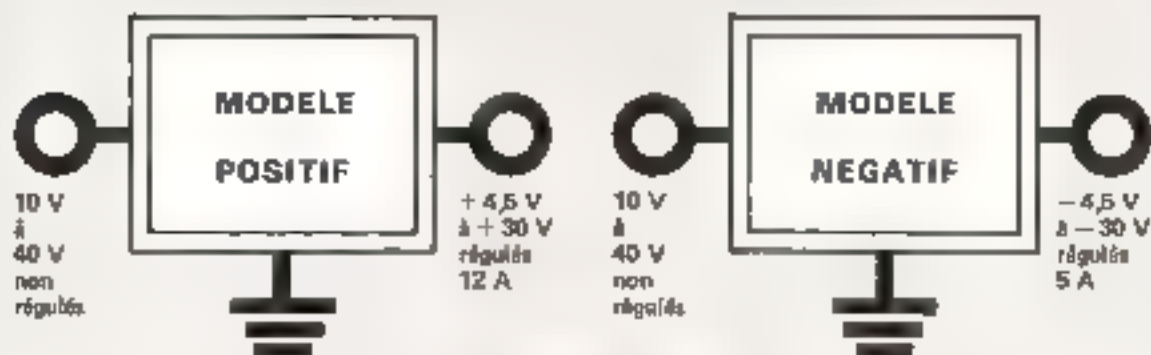
Une association américaine qui se charge d'établir les biorythmes de tout un chacun, prétend même que parmi ses membres, certains auraient gagné des sommes rondes en jouant avec les machines à sous, les jours indiqués comme favorables par leur analyse de biorythmes (!?)

Mais voyons plutôt comment se présente une courbe de biorythme. Considérons, par exemple, le cycle physique dont nous avons dit que la période est de 23 jours. La courbe a l'allure d'une sinusoïde qui coupe l'axe des temps aux points correspondant à des multiples de la période et de la demi-période. La **figure 1** montre une telle courbe, établie pour un mois.

Les parties positives de la courbe, au-dessus de l'axe horizontal, sont les zones d'état « haut », où l'on manifeste de l'énergie, du dynamisme. En revanche, les parties négatives de la courbe sont les périodes de recharge, où sur le plan physique, l'entraîn laisse à désirer et la

2 REGULATEURS à DECOUPAGE 3 bornes

*pour réaliser facilement
toutes vos alimentations
à un prix imbattable*



boschert

*spécialiste mondial
de la multisource à
découpage sur carte*

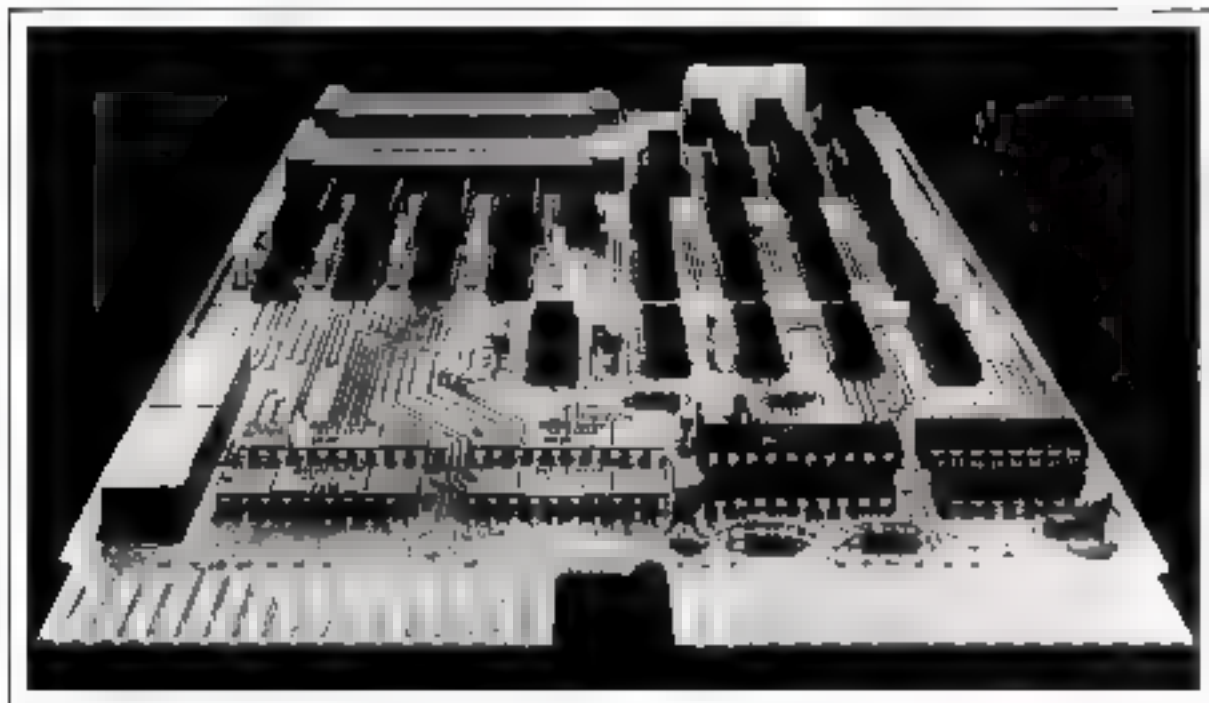
- tension et courant de sortie ajustables
- réalisation ultra-rapide de vos prototypes
- stock minimum sans risque
- dimensions :
 - 3 T 12 - 127 x 107 x 38
 - 3 T 5 - 127 x 133 x 36
- efficacité (typique) : 85 %
- MTBF : 120 000 heures

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC, Département Instrumentation Générale, 51, rue 2, B2 310 Sèvres, Tél. (1) 534-75-35, Telex TEKLEC 204 552 F • AIX-EN-PROVENCE : Tél. (42) 27-65-45 • BORDEAUX : Tél. (56) 45-32-27 • LILLE : Tél. (78) 41-65-06 • LYON/RHONE-ALPES : Tél. (78) 74-37-40 • RENNES : Tél. (99) 50-67-35 • STRASBOURG : Tél. (88) 35-09-77 • TOULOUSE : Tél. (61) 47 11 81.

TEKELEC TA AIRTRONIC

020 TP

Assemblage d'un système à microprocesseur



Un exemple de circuit imprimé pour micro-calculateur DEC PDP 11 (Doc. Data Automation).

L'assemblage d'un système à microprocesseur est une chose extrêmement simple avec les boîtiers actuellement disponibles. Il n'y a pas besoin de grandes connaissances électroniques : il suffit la plupart du temps de relier entre elles des broches qui portent le même nom.

Outre quelques petits points de détail, la logique d'appoint à placer autour du microprocesseur concerne :

- la génération des signaux d'horloge,
- la commande du RESET (remise à zéro),
- l'installation de tampons pour amplifier les bus.

Avec un 8080, ces problèmes exigent l'emploi de deux boîtiers annexes 8224 et 8228. Avec un 6800, il faut un circuit d'horloge spécial.

Avec les microprocesseurs plus modernes, notamment le Z-80 et la série 6500, ces problèmes se résolvent très simplement. Nous prendrons l'exemple de la série 6500, mais, à quelques détails près, les principes dégagés seront valables pour tous les microprocesseurs.

La logique d'appoint

● Génération des signaux d'horloge

Les boîtiers qui ont l'horloge incorporée ne posent pas de problème : il suffit de connecter un quartz ou un réseau RC comme le montre la figure 1.

● Commande du RESET

Là encore, peu de problèmes. L'emploi du trigger de Schmidt de la figure 2 assure la production d'un front montant propre lors de la mise sous tension. Le système démarre alors automatiquement dans le sous-programme (routine) d'initialisation ou RESET.

● Tampons sur les bus

De tels tampons* sont utiles pour les systèmes importants : les sorties des microprocesseurs modernes sont « compatibles

TTL », c'est-à-dire qu'elles acceptent une charge TTL (une vraie sortie TTL accepte 10 charges TTL). C'est dire qu'elles peuvent commander un assez grand nombre de boîtiers MOS comme les mémoires. Seules sont peut-être à amplifier certaines lignes de contrôle qui se connectent à des boîtiers TTL, comme les décodeurs (l'emploi de circuits LS* peut dans la plupart des cas éviter tout problème).

Si le système est important, toutes les lignes doivent être amplifiées. Il faut des tampons bidirectionnels pour le bus des données. Le circuit SN 74 LS 245 est très intéressant pour cela : il permet de traiter 8 lignes à la fois.

* Tampons : ici, le terme tampon est considéré dans le sens d'amplificateur de ligne. En règle générale, un tampon a une seule entrée ou un registre de bits à convertir des données.

* LS : Low Power Schottky. Famille de circuits intégrés dérivée de la TTL mais de faible consommation et plus rapide.

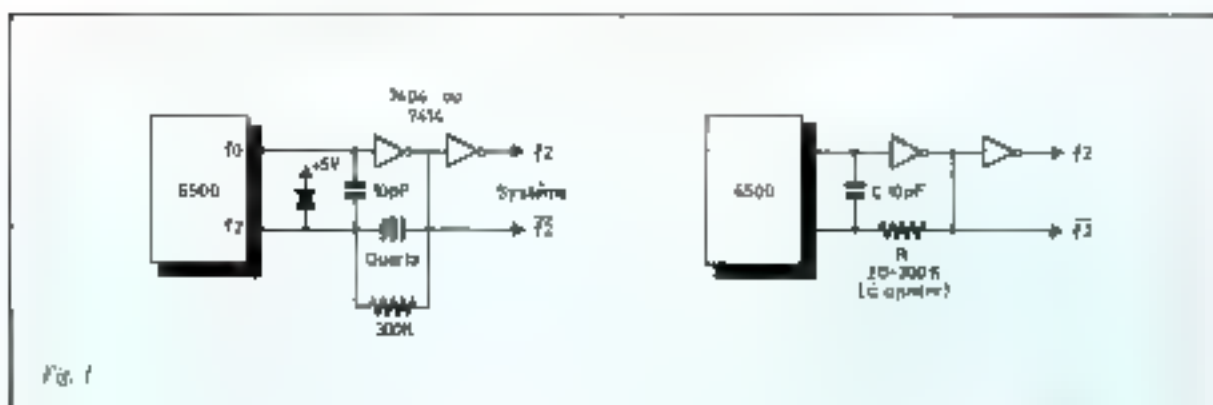


Fig. 1

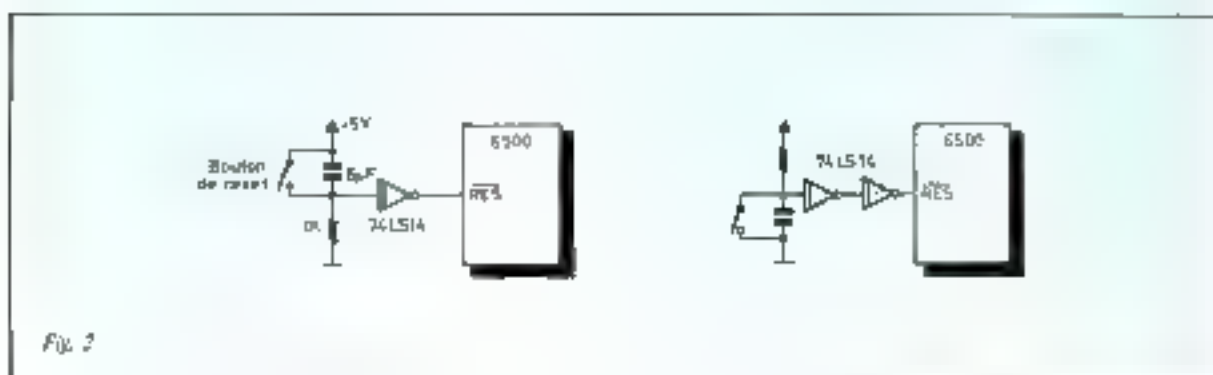


Fig. 2

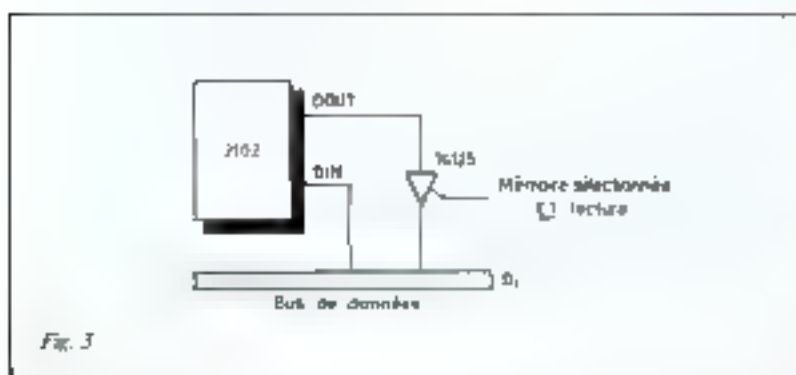


Fig. 3

Fig. 1. — Génération des impulsions d'horloge pour un quartz ou un amplificateur RC.

Fig. 2. — Circuits de limitation de courant pour entrée (RESET).

Fig. 3. — Connexion d'une mémoire 2102 sur le bus de données. Notez la présence d'un tampon trois états entre les entrées de la mémoire et le bus de données.

Pour le bus adresse, des tampons unidirectionnels suffisent : le 81 LS 95 ou le 74 LS 244 traitent des mots de 8 bits. Les tampons sont munis de sorties trois états. Comme le bus adresse du 6500 n'est pas trois-états, ils sont nécessaires pour faire du DMA* : le DMA ne s'applique qu'à de gros systèmes pour lesquels il faut de toute façon des tampons, il n'y a là aucune pénalisation.

Lorsque l'on utilise des boîtiers mémoires qui ont des broches d'entrées et de sorties séparées (Ex. 2102), il faut mettre des tam-

pous trois-états entre les broches DOUT et le bus de données du système (Ex. 74125, figure 3). Le tampon ne sera valide que lorsque la mémoire sera sélectionnée en lecture : les données seront alors transmises au bus.

Dans l'exemple précédent, les mémoires 2102 ayant une organisation du type 1K x 1 bit, il faut 8 boîtiers qui seront chacun connectés comme sur la figure 3 à l'un des fils du bus de données. Un boîtier aura tous les bits de position i des 1024 cases mémoire ainsi formées. Avec des 2114, deux boîtiers

suffisent : un pour D0-D3, l'autre pour D4-D7.

Les problèmes particuliers

Ils concernent plus généralement :

• Les broches d'interruption

Les broches d'interruption sont prévues pour être reliées à plusieurs sources de demande d'interruption qui seront en collecteur ouvert pour permettre le « ou

* DMA : Direct Access à la mémoire.

câblé « actif bus ». Il faut donc une résistance de « pull-up » au + 5 V. Même si la broche n'est pas utilisée, il est prudent de mettre une résistance de « pull-up » de 3 k Ω pour s'assurer que de fausses interruptions ne seront pas déclenchées.

● Le signal impulsion écriture

Dans la série 6500, une seule ligne de contrôle, R/W indique si le cycle en cours est une lecture (1) ou une écriture (0). Cet état est connu tôt dans le cycle.

Mais certaines mémoires doivent recevoir une impulsion d'écriture peu de temps avant que le microprocesseur n'envoie des données à écrire sur le bus. Dans la série 6500, les données écrites par le processeur apparaissent sur le bus suffisamment vite après la montée de \bar{CS} pour que le circuit de la figure 4 convienne, notamment aux mémoires 2H02.

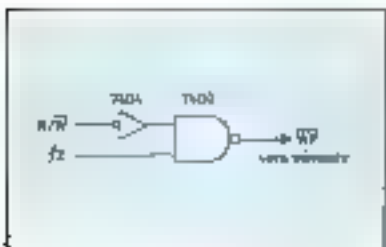


Fig. 4 — Un exemple de circuit de génération du signal /WE (à impulsion-écriture) destiné aux mémoires.

Il reste maintenant à connecter le bus adresse de notre système. Les fils de poids les plus faibles sont reliés aux fils « sélection de case » des boîtiers mémoire, cela assure la continuité des adresses à l'intérieur du boîtier. Si le boîtier a 2ⁿ cases, on reliera ainsi n fils. Par exemple, pour un boîtier 2102 ou 2114, on a 1024 cases : il y a donc 10 broches adresses A0-A9 qui seront reliées aux fils de même nom du bus adresse. Il ne reste plus qu'à constituer les signaux « sélection de boîtier » à partir des fils de poids forts du bus adresse. C'est le problème de l'adressage.

Le problème de l'adressage

Ce problème se résout en deux étapes :

● Attribuer aux différents boîtiers (mémoire ou entrées/sorties) du système une gamme d'adresses (de taille égale à la taille mémoire du boîtier, en principe). C'est donc d'une **partition** de l'espace adressable qu'il faut décider. Certaines contraintes particulières peuvent jouer. Avec un 6500, par exemple, il faut assurer que les adresses FFFF \equiv F1-FD soient en ROM (pour le RESET), donc, en fait, que les adresses les plus hautes soient en ROM, et qu'on ait un peu de RAM entre 0100 et 01FF (pour la pile) et entre 0000 et 00FF (pour la page zéro). Il en est de même pour un 6800, alors que c'est le contraire avec un 8080 ou un Z-80.

● Construire les signaux de sélection des boîtiers pour obéir à la partition précédente. Nous cherchons bien sûr à employer le moins de logique possible. On est aidé par le fait que, très souvent, un système n'utilise pas tout l'espace adressable possible. Par exemple, il est possible de n'utiliser que 4 ou 8 K sur les 64 K. Dans ce cas, la décision de rendre indifférentes certaines des lignes adresse les plus hautes, en ne les connectant jamais, peut être prise. Il faut noter que dès qu'une ligne devient indifférente on **replie** l'espace adressable, c'est-à-dire qu'une case donnée prend 2 adresses.

Si on rend indifférentes les 4 lignes les plus hautes, l'espace est replié 6 fois ($= 2^6$). La case d'adresse 0xxx a aussi les adresses 1xxx, 2xxx... Fxxx. Donc pour satisfaire à la contrainte précédente (ROM en haut, RAM en bas), il suffit de mettre la ROM en haut du sous-espace de 8 k et la RAM en bas. S'il y a de la ROM en FFF, elle sera aussi en FFFF ; s'il y a de la RAM en 000, elle sera aussi en 0000.

Une autre manière d'économiser de la logique d'adressage, lorsque l'espace adressable n'est pas complètement rempli, est d'utiliser une **sélection linéaire** dans laquelle un boîtier donné est sélectionné à l'aide d'une seule ligne du bus adresse.

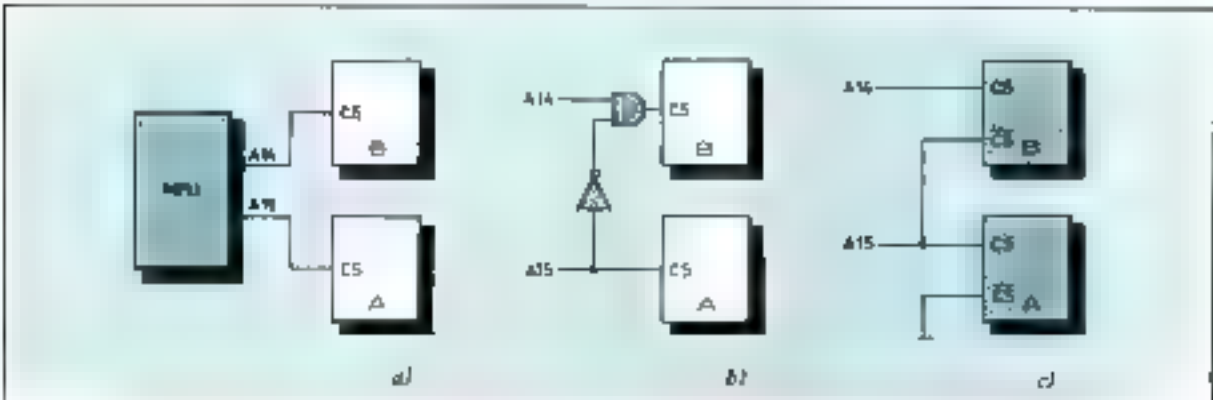
Dans le cas du système de la figure 5a, 2 boîtiers ROM de 1 K

Fig. 5 — Sélection de deux boîtiers mémoire A et B de 1 K :

a) A est sélectionné si $A_{14} = 1$ et B si $A_{14} = 0$.

b) Les B est sélectionné quand $A_{14} = 1$ et $A_{15} = 0$.

c) Même sélection qu'en b) mais la logique de sélection est inversée dans les boîtiers mémoire.



* Résistance de signal destinée à charger les transistors de niveau en entrée pour éviter

(A et B) sont reliés à $A_{11}-A_0$ pour la sélection d'octet; A est sélectionné si $A_{12} = 1$ et B si $A_{12} = 0$.

A est donc sélectionné pour des adresses de la forme 8000_{16} , et B pour des adresses de la forme 4000_{16} . En fait, toutes les adresses ≥ 8000 doivent être attribuées à A. On voit donc que A (de taille 1 K) occupe en fait un « espace » de 32 K. A chaque fois qu'une ligne adresse est employée en sélection linéaire, on divise par deux l'espace disponible. De la même façon, la sélection de B par A_{12} , a divisé par deux les 32 k qui restaient. Cela n'est pas grave quand le système nécessite peu de mémoire (grande majorité des cas) et c'est économique: il n'y a aucune logique à mettre en œuvre. Mais il y a un inconvénient: supposons que, dans l'exemple précédent, on cherche à lire à une adresse de la forme $C000$. Nous avons à la fois A_{14} et A_{15} égaux à 1 donc A et B sont sélectionnés en même temps, ce qui ne devrait JAMAIS arriver. Il faut donc que le **software** soit assez bien écrit pour assurer que cela ne se produise pas. C'est extrêmement risqué.

Il vaut mieux ajouter un peu de hardware pour que B soit sélectionné sur $A_{14} = 1$ et $A_{15} = 0$ (fig. 5b). Certains boîtiers possèdent plusieurs broches de sélection, de polarités différentes. Ils évitent la logique de la figure 5b, ou plutôt, ils l'ont à l'intérieur. Ils sont donc commodes à utiliser (fig. 5c) dans les petits moyens systèmes.

Exemple de petit système

Supposons que nous voulions concevoir un petit système comportant un 6503 (microprocesseur de la série 6500 qui n'a que 12 lignes adresses donc 4 K d'espace adressable; on peut considérer que $A_{12}-A_{15}$ sont indifférentes), une 2708 (EPROM de 1 K octets) et un 6532 (128 octets de RAM, 2 ports d'entrée-sortie, un temporisateur). Un tel système peut déjà traiter

des applications intéressantes.

La 2708 possède une broche de sélection de boîtier active basse \overline{CS} . Le 6532 a deux sélections des deux polarités $\overline{CS1}$ et $\overline{CS2}$. En outre une broche \overline{RS} discrimine entre la RAM ($\overline{RS} = 0$) et les autres fonctions entrées-sorties ou temporisateur ($\overline{RS} = 1$).

L'ensemble tient dans 2 K, il faut donc rendre aussi A_{11} indifférente; A_{10} va discriminer la ROM ou le 6532. Comme la ROM doit être aux adresses hautes, on la sélectionne sur $A_{10} = 1$. Le 6532 sera sélectionné pour $A_{10} = 0$. Pour cela, il faut relier $\overline{CS2}$ à A_{10} et $\overline{CS1}$ au +5 V (toujours satisfait). A_0-A_9 sélectionneront une case parmi 1024 dans la mémoire 2708. A_0-A_6 sélectionneront une case parmi 128 dans la RAM du 6532. Le plus simple est de connecter A_7 à \overline{RS} : la RAM aura ainsi pour adresses 0000 à 007F, les entrées-sorties 0080 et la suite.

La ligne A_8 est indifférente pour le 6532. C'est dire que les adresses 100 à 17F correspondront aussi à la RAM, ce qui permet d'y planter la pile. On initialise le pointeur de pile à 7F et si la pile a pour profondeur 20, (rarement dépassée) les adresses 0 à 60 correspondront aux variables et les adresses 61 à 7F (sous le nom 161 à 17F) correspondront à la pile.

La ROM aura pour adresses 400 à 7FF, mais aussi C00 à FFF, ou tout aussi bien F000 à FFFF. Le schéma complet est donné figure 6.

Utilisation de décodeurs

Pour aller plus loin que l'exemple précédent, il n'est pas rentable d'utiliser la logique discrète: les choses deviennent vite trop complexes. Il est plus simple et plus économique d'utiliser des décodeurs.

Un décodeur est un boîtier comportant essentiellement n entrées et 2ⁿ sorties numérotées (0, 1, 2, k... 2ⁿ). A tout instant, une seule de ces sorties est active. Dans la suite, on considérera que l'état 1 est inactif et l'état 0 est actif (pour des raisons

de « ou-câblé »). Ceci explique que la plupart des sélections de boîtier sont actives au niveau bas. Lorsque sur les n entrées le motif binaire affiché constitue le nombre k, la sortie active est celle du n° k. Le décodeur a en outre une ou plusieurs entrées de validation qui permettent un décodage à deux étages.

Les principaux décodeurs utilisés sont du type:

- 3 lignes de sélection; 8 sorties: 74 LS 138
- 4 lignes de sélection; 16 sorties: 74 LS 154 ou 74 159 (version en collecteur ouvert)
- 4 lignes de sélection; 10 sorties: 74 LS 145 qui est, en fait, un décodeur BCD, collecteur ouvert. Dans ce circuit, si on n'utilise que les sorties 0 à 7 DCBA: 0000 à 0111 cela revient à employer un décodeur 3 vers 8 dont l'entrée D sert de validation.
- Double décodeur 2 lignes de sélection, 4 sorties: 74 156.

Bien entendu, il est possible de faire appel à un décodeur d'ordre plus élevé dont on n'utilise que la moitié des sorties.

Pour partitionner l'espace mémoire il faut choisir la taille des subdivisions ou segments. Le plus rentable (mais ce n'est pas toujours possible) est d'utiliser des boîtiers de même taille: cela fournira la taille des segments. Compte tenu du nombre de segments à utiliser, on voit éventuellement combien de lignes adresse des plus hautes nous pouvons rendre indifférentes. Il est possible, dans certains cas, d'avoir dans un segment, plusieurs boîtiers de taille inférieure au segment: on utilise alors un autre décodeur à l'intérieur du segment (décodage à 2 étages). Au contraire, un boîtier peut recouvrir 2 segments: son \overline{CS} est alors formé du « ou-câblé » de deux des sorties du décodeur.

Par exemple, les tailles de segment les plus employées sont 1 K et 4 K. Il existe des ROM de 8 K octets et des RAM dynamiques de 16 K. Enfin, pour les petits systèmes, on peut envisager des segments plus petits (128, 256 ou 512 octets).

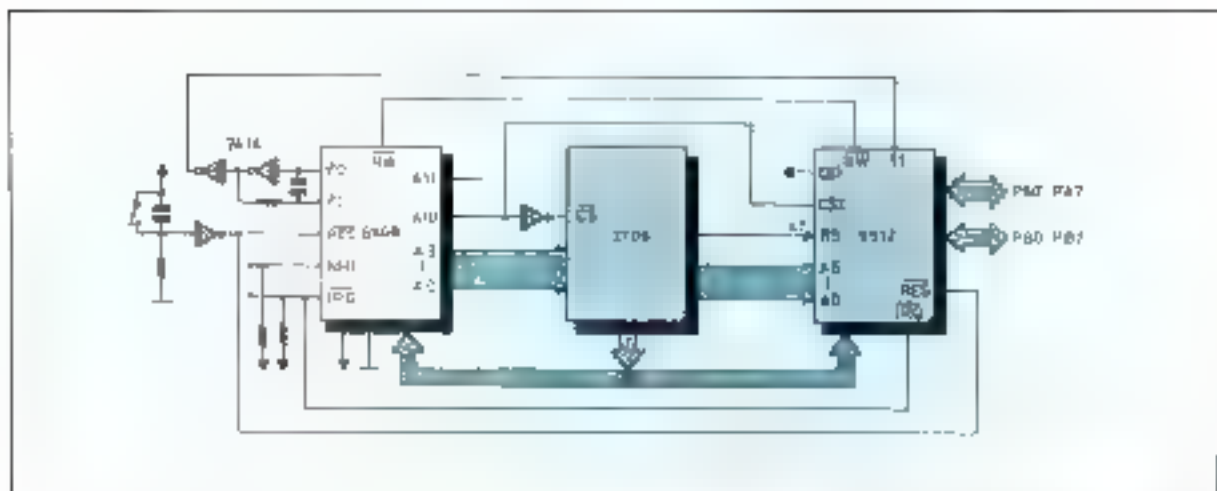
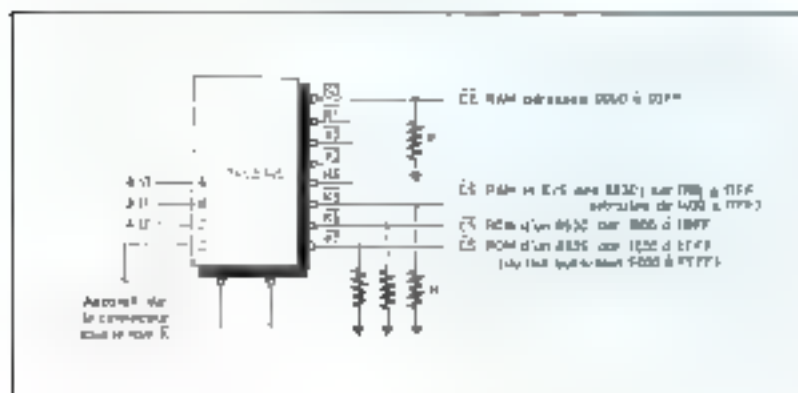


Fig. 6 - Un exemple de petit système à trois bus.

Fig. 7 - Le découpage des adresses dans le micro-ordinateur KIM.



Système complètement décodé

Si nous choisissons des segments de 4 K et un décodeur 4 entrées - 16 sorties (74 154), le système est complètement décodé en 16 segments de 4 K octets. Les entrées du 74 154 sont reliées à A 12-A 15. C'est par exemple le cas du P.E.T. Si tous les segments ne sont pas occupés, les lignes de décodage peuvent être utilisées pour d'éventuelles extensions.

A ce niveau, deux conceptions s'opposent. Dans la première, nous utilisons un seul décodeur. Les cartes supplémentaires se connectent aux sorties du décodeur. Elles-ci

doivent donc être rajoutées au bus.

Dans la seconde, le décodage se fait au niveau de chaque carte ajoutée, il est possible de mettre sur la carte des interrupteurs qui permettent de décider de l'adresse d'implantation de la carte.

La première conception a deux inconvénients légers :

- il y a des lignes de bus à ajouter,
- la taille de segment choisie pour le décodage n'est peut-être pas celle qu'on veut pour la nouvelle carte.

La seconde conception a un inconvénient du point de vue coût : le décodeur doit être répété sur chaque carte.

Mais cette dernière solution est la plus souvent employée dans les

systèmes industriels car elle offre le plus de souplesse et de modularité. On fixe l'adresse de la carte en positionnant un jeu d'interrupteurs minuscules.

Lorsque, au maximum, 8 segments de 4 K sont occupés, A 15 peut être rendu indifférent et les entrées d'un 74 155 138 sont reliées à A 12, 13 et 14.

Le décodage de chaque case mémoire est ainsi réalisé à 2 adresses 0000 et 8000 par exemple.

Cas du micro-ordinateur KIM*

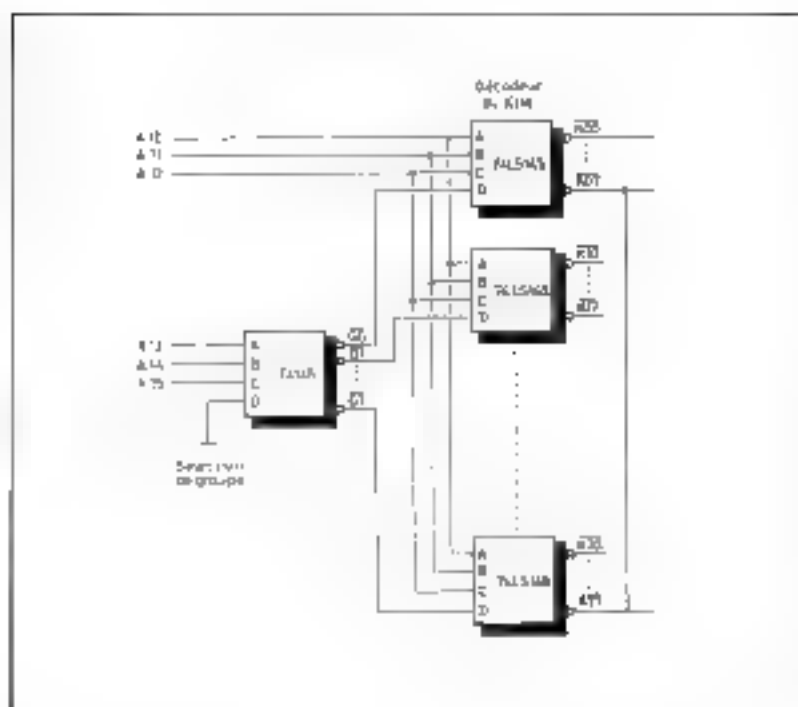
Dans ce système, les lignes d'adresse A 13, A 14 et A 15 sont rendues indifférentes. Les lignes A 10, A 11 et A 12 sont respectivement reliées aux entrées A, B et C d'un 74 155 145 dont l'entrée D joue le rôle de validation (mise à la masse). On a donc 8 segments de 1 K octets (fig. 7).

Les segments 1, 2, 3 et 4 sont libres pour des extensions. La figure 7 montre les résistances de « pull-up » dues au caractère collecteur ouvert qui permet le « ou-câblé ». On peut par exemple ajouter une mémoire de 4 K dont le CS sera formé en reliant les 4 broches ensemble (et ramenées au + 5 V par 3 k Ω).

Pour d'autres extensions, il faut faire intervenir les fils adresse A 13, A 14 et A 15 dans un décodage à 2 étages (fig. 8).

* Le KIM est décrit dans le n° 3 de Micro-Systeme.

Fig. 8. — Décodeur à deux étages. La fonction $K^{22}-K^{10}$ de sorte que la recherche des entrées d'interruption et de reset aux adresses $FFFF-F$ aboutisse aux adresses $FFFF-F$ Si on ne la fait pas, il faut implémenter une K^{22} d'adressage par K^{10} qui favorise de son côté l'usage.



Conclusion

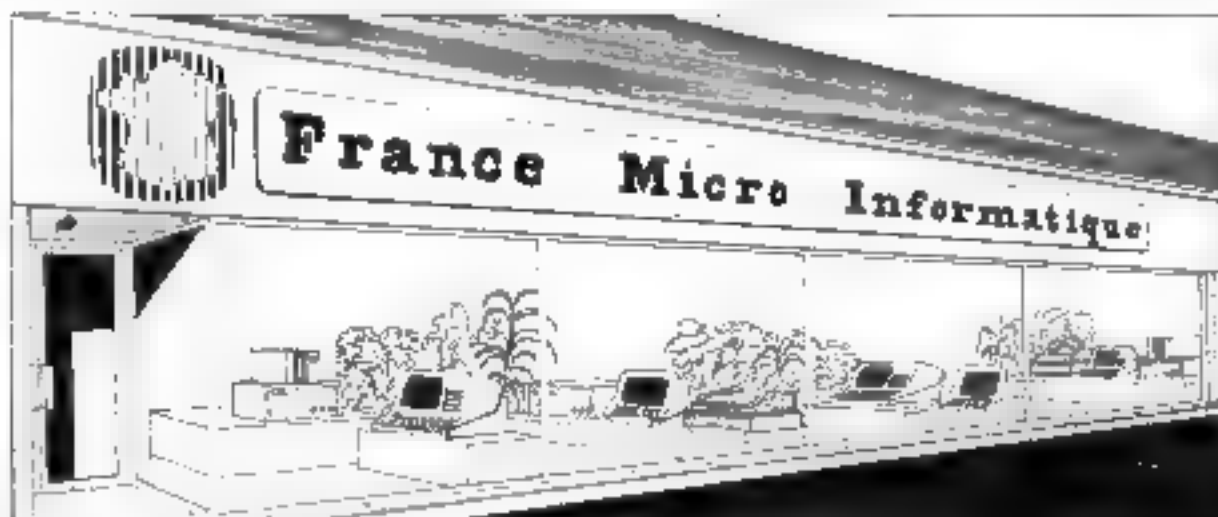
L'assemblage d'un système à microprocesseur est donc particulièrement simple : c'est là un de leurs principaux avantages. Cette simplicité permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux problèmes importants de son application.

Les problèmes importants sont :

- de recenser les grandeurs d'entrée à acquérir et de concevoir les capteurs capables de saisir ces grandeurs ;
- de recenser les grandeurs de sortie sur lesquelles il faut agir et de concevoir les actionneurs correspondants ;
- d'écrire et de mettre au point le logiciel de gestion de l'ensemble du système. ■

D.-J. DAVID

POUR UNE INFORMATIQUE A VOTRE MESURE



Indépendants de toute marque ou système nous vous conseillons le matériel le mieux adapté à votre cas. tel que Alpha micro, Hewlett Packard 250, 1000 et 3000, Sanyo (Sanyo 7100 et 7200) et Altos
Logiciel : Assurance, Expert Comptable...
Facturation, gestion de stock, comptabilité, paie.
Tards, Prix de revent

Venez choisir votre solution informatique
65 rue Chardon-Lagache 75018 Paris - Tél. 525.50.58.

Nous vous conseillons le matériel le mieux adapté à votre cas. tel que Alpha micro, Hewlett Packard 250, 1000 et 3000, Sanyo (Sanyo 7100 et 7200) et Altos
Logiciel : Assurance, Expert Comptable...
Facturation, gestion de stock, comptabilité, paie.
Tards, Prix de revent

**France
Micro Informatique**



OK, MACHINE
and TOOL CORP. BRONX NY
(U.S.A.)

WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE

TECHNIQUE
WRAPPING
SERVICE
LABORATOIRE

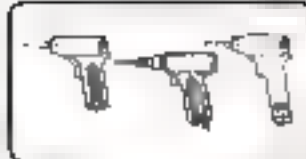


INDUSTRIE

Outils à main

INDUSTRIE

Pistolets
mécaniques
électriques
pneumatiques



INDUSTRIE

Machines
semi-automatiques

INDUSTRIE

Machines automatiques
de contrôle
de production



INDUSTRIE

Cadres pour
prise de lecture

LABORATOIRE

Outil à main*
combiné
3 opérations

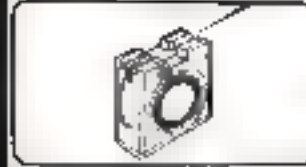


LABORATOIRE

Outils à insérer
les C.I.

LABORATOIRE

Ensembles
outillage
et fournitures



LABORATOIRE

Distributeurs de fil*
coupe-dévidage

LABORATOIRE

Câbles plats avec
supports enfichables
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services

N° de téléphone de la succursale de Paris : 976.55.72

Importateur Exclusif TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Mairie - 70290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

976.55.72

00121 10/80 100/21

MICRO INFORMATIQUE : ESSAYEZ ET TRANSFORMEZ



LA MICRO, VOUS HÉSITEZ ?

Avec nous, vous savez où vous allez.
Notre expérience nous permet de vous proposer
à l'essai les programmes exactement adaptés
à votre cas personnel et le matériel
pour lequel ils ont été conçus.

Pas d'investissement pour vous,
une simple location pendant quelques mois.
Le temps de juger.

Vous êtes satisfait ? Vous en faites l'acquisition.
Vous n'êtes pas satisfait ? Vous arrêtez. C'est tout.

Vous voulez en savoir plus ?
Retournez le bon ci-dessous. Nous vous dirons comment,
après étude de votre cas, nous voyons les choses.

microdata mdi 26, rue de Condé, 75006 PARIS.
TÉL. 325 28 49

BON POUR UNE ÉTUDE GRATUITE DE VOTRE CAS.

Monsieur : _____ Société : _____

Adresse : _____

Secteur d'activité : _____

à renvoyer à MDI, 26, rue de Condé, 75006 PARIS.

ORDINATEUR INDIVIDUEL PROFESSIONNEL HP-85

Un système de calcul complet dans une unité compacte.



- Écran graphique
- Imprimante intégrée
- Langage basic étendu

Les distributeurs agréés HP de cet ordinateur
individuel sont à votre disposition pour vous
faire une démonstration :

13 MARSEILLE - CALCULS ACTUELS
49, rue Paradis - Tél. (91) 33.33.44.

31 TOULOUSE - SOUBIRON
9, rue J.-F.-Kennedy - Tél. (61) 21.64.39.

38 GRENOBLE - UNIC IDESS
8, rue Ampère - Tél. (76) 21.37.81.

59 LILLE - CATRY
38, rue Faidherbe - Tél. (20) 06.82.62.

67 STRASBOURG - MESCHENMOSE
35-37, rue Marché-aux-Vins - Tél. (88) 32.47.71.

69 LYON - D.O.M.
274-276, rue de Créqui - Tél. (78) 72.49.52.

75 PARIS 5^e - LA RÉGLE A CALCUL
65, bd St-Germain - Tél. (1) 325.68.88.

75 PARIS 15^e - FRANKLIN 2000
8, rue de l'Arrivée - Tél. (1) 548.32.60.

75 PARIS 17^e - L.T.A.
154, rue Cardinet - Tél. (1) 627.23.57.

76 ROUEN - SCRIPTA
27, rue Jeanne-d'Arc - Tél. (35) 70.01.28.

92 BOULOGNE - COMPTA FRANCE
3, route de la Reine - Tél. (1) 603.76.40.



**HEWLETT
PACKARD**

Le HP 85



Le HP 85, un micro-ordinateur compact intégrant dans un même boîtier : l'unité centrale, le clavier, l'écran, l'imprimante et l'unité à bande magnétique.

Hewlett-Packard lance son premier ordinateur professionnel, personnel et autonome. C'est un produit conçu et distribué par la division « Corvallis » de Hewlett-Packard.

Ce nouveau micro-ordinateur réunit, un processeur central, un clavier type machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Son langage de programmation est le BASIC.

Un bloc numérique de 20 touches simplifie l'introduction des données et l'exécution de calculs arithmétiques.

Le clavier

Le clavier est divisé logiquement en quatre zones fonctionnelles : un clavier de type machine à écrire pour les informations alphanumériques, un bloc numérique pour l'introduction des nombres et l'exécution des opérations arithmétiques simples (addition, soustraction, multiplication, exponentiation et division entière), un bloc de touches logicielles dont les fonctions peuvent être définies par l'utilisateur pendant le développement d'un programme, un bloc de touches systèmes pour le contrôle de l'écran, le système d'exploitation, l'unité de stockage et l'imprimante.

Cinq touches de déplacement du curseur (en haut de

l'écran, et dans les quatre directions) autorisent la modification rapide de toute ligne affichée sur l'écran. La correction des erreurs est simplifiée par l'usage des touches d'insertion et d'effacement qui recadrent l'ensemble des caractères de l'instruction. Des touches « utilisateur » (AUTO, LOAD, STORE, RUN, LIST, CONT, GRAPH...) placées sur la partie supérieure du clavier, rendent la programmation aisée, et plus rapide. Une touche (STEP) permet l'exécution instructive par instruction du programme.

L'écran de visualisation

En mode alphanumérique, l'écran de 5 pouces (13 cm diagonal) noir et blanc à haut contraste peut afficher 16 lignes de 32 caractères. Néanmoins, le micro-ordinateur conserve à chaque instant quatre écrans soit 64 lignes qui peuvent être visualisées en faisant « tourner » l'affichage vers le haut ou le bas.

La possibilité de repositionner le curseur sur une commande déjà écrite, permet par simple appui sur la touche de validation (« END Line ») de l'exécuter à nouveau.

D'autre part, prenons le cas où dans un programme apparaissent plusieurs lignes d'instructions identiques (ou qui diffèrent peu), il devient alors inutile de les ré-écrire. Supposons par exemple qu'aux lignes 110 et 130

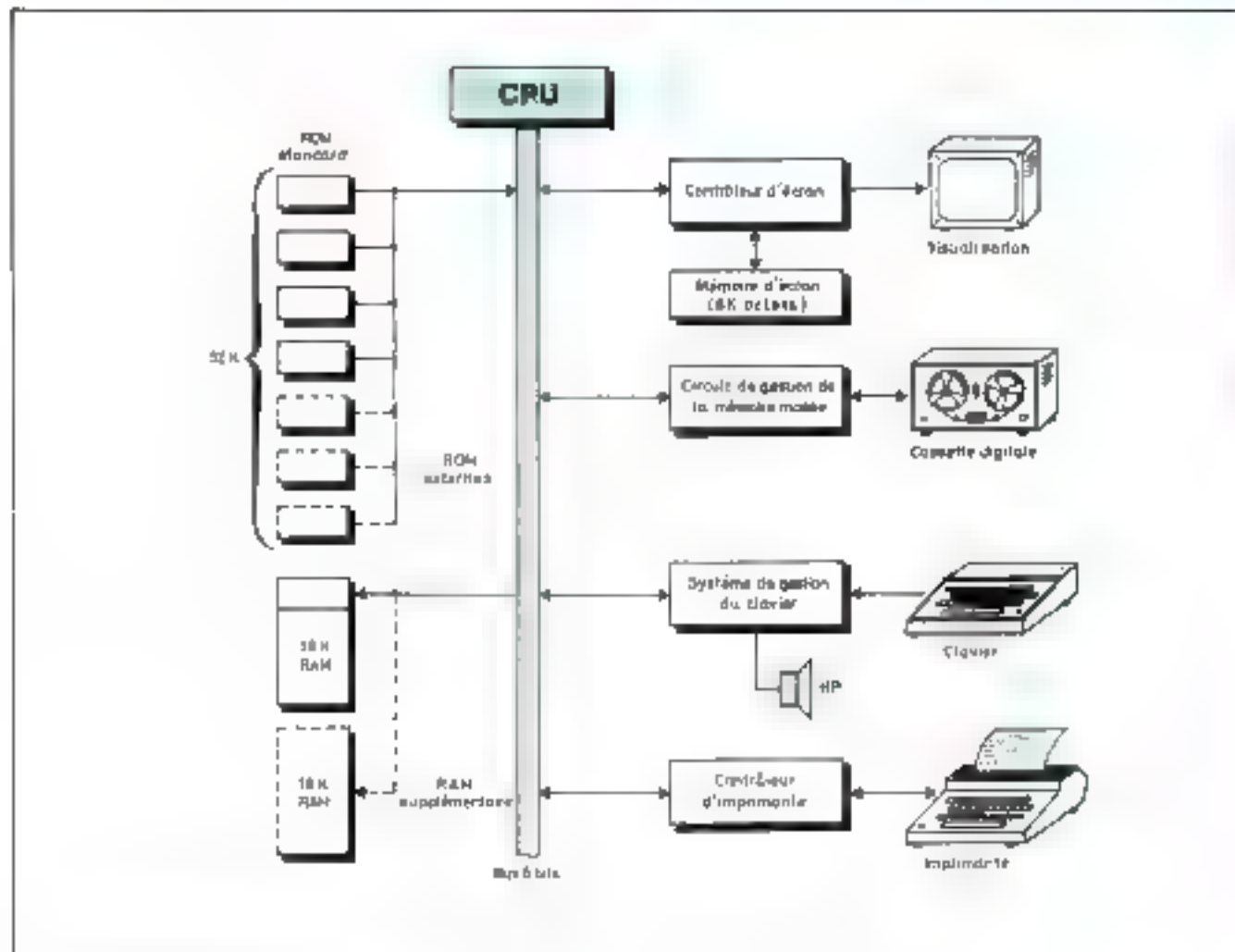


Fig. 1. — Architecture interne du HP 85.

vous effectuez le même traitement, vous écrivez alors la ligne 110 entièrement, et vous validez (END Line). Pour la ligne 130, vous repositionnez le curseur sur 110, vous changez le numéro en 130 et vous validez à nouveau.

Le HP 85 dispose de deux modes d'affichage totalement indépendants : mode alphanumérique et mode graphique. Une seule commande permet à l'utilisateur de passer de l'affichage graphique à l'affichage alphanumérique sans perte d'informations.

En mode graphique, l'écran a une résolution de 256 x 192 points, ce qui offre des représentations graphiques claires et lisibles.

L'imprimante

L'imprimante thermique silencieuse fonctionne en mode alphanumérique et graphique : elle imprime deux lignes de 32 caractères par seconde.

En mode alphanumérique, elle édite l'ensemble des 128 caractères ASCII - lettres minuscules et majuscules, chiffres et symboles spéciaux - ainsi que le même jeu souligné.

En mode graphique, l'imprimante reproduit tout tracé affiché sous contrôle du programme ou par simple pression de la touche **COPY**.

En mode tracé, l'imprimante fait tourner l'affichage de 90 degrés, se donnant ainsi la possibilité d'imprimer des diagrammes continus.

L'unité à cartouche de bande magnétique

L'unité à cartouche offre à l'utilisateur un moyen de stockage des programmes et des données. Les cartouches HP digitales haute fiabilité utilisées ont une capacité de 217 000 octets et autorisent une vitesse de lecture-écriture de 10 pouces par seconde. Le micro-ordinateur crée automatiquement un catalogue au début de chaque cartouche. En utilisant cette « table des matières », le système trouve automatiquement l'emplacement d'un programme ou d'un fichier de données sur bande.

Architecture interne

Le système est organisé autour d'un microprocesseur 8 bits développé par Hewlett-Packard (fig. 1).

Sa capacité d'adressage s'élève à 64 K octets dont 32 K octets, en ROM, sont occupés par le logiciel de gestion des ressources et le langage BASIC.

La version de base du HP 85 offre 16 000 octets de mémoire lecture-écriture, dont 14 500 sont disponibles

pour l'utilisateur. Un module mémoire, connecté dans l'un des logements entrée-sortie situés à l'arrière de l'appareil, porte instantanément cette capacité à 32 000 octets.

Le logiciel

Le langage est une version étendue du BASIC de norme ANSI² mettant à la disposition de l'utilisateur des instructions, telles que ON KEY, KEY LABEL, CHAIN, ON TIMER, SET TIME, WAIT, OPTION BASE, AUTO ST, etc. Ce langage BASIC étendu possède d'autres caractéristiques de programmation intéressantes. Le système de sécurisation des programmes par exemple, empêche les fichiers de données et de programmes d'être listés, modifiés, reproduits, remplacés, ou même d'apparaître dans le catalogue. D'autres instructions puissantes, telles le chaînage des programmes et la déclaration de données communes, permettent d'écrire des programmes d'une taille illimitée, en les divisant en petits segments.

Le mode graphique

C'est à notre sens, l'un des points forts de ce micro-ordinateur, tant au point de vue de la facilité de manipulation des instructions spécialisées, qu'au niveau de l'affichage des graphiques.

Les graphiques aident à expliciter des données volumineuses et difficiles à analyser.

Le langage BASIC possède 16 instructions graphiques, il lui est possible de tracer des graphiques, d'étiqueter des labels, de représenter des données et de contrôler l'affichage graphique, à partir du clavier ou dans les programmes.

Des caractères graphiques spéciaux, définis par l'utilisateur, lui octroient le contrôle de chaque point affiché. Il peut dessiner tout ce qu'il désire : logotypes, symboles, figures, courbes, lignes...

Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85 sont donnés figure 2.

Les graphiques sont totalement interactifs. L'utilisateur peut y introduire des données à partir du clavier. Un seul ordre permet de reproduire sur l'imprimante les graphiques affichés.

Les logiciels d'applications

Neuf bibliothèques d'applications (en anglais) sont disponibles sur cartouches pré-enregistrées. Certaines d'entre elles existeront bientôt en français.

Parmi les bibliothèques d'applications nous avons noté : « introduction au BASIC », « statistiques de base », « mathématiques », « génie électrique », « finance », « programmation linéaire », « analyse de régression », etc.

Extensions du système

Le HP 85 est équipé de quatre logements entrée-sortie acceptant des modules d'interface optionnels.

Les premiers périphériques spécifiques seront disponibles à la fin du premier semestre 80, parmi ceux-ci :

- Une mémoire à disque souple de 5 1/4", double face, double densité d'une capacité de 286 K octets.

- Une imprimante rapide (180 caractères/seconde) et un traceur de courbe.

- L'interface HP-IB qui permet l'utilisation de toute la gamme de périphériques de la série 9800.

Ces logements offrent donc à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système aussi bien par l'adjonction de périphériques, que par des dispositifs d'acquisition de données ou de contrôle de processus.

Domaines d'applications

Le système a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels du commerce et de l'industrie tels les ingénieurs, les chercheurs, les agents comptables et les financiers.

Il est livré avec un manuel d'utilisation en français de 350 pages, ainsi qu'une bibliothèque standard (cartouche et manuel) contenant 15 programmes usuels.

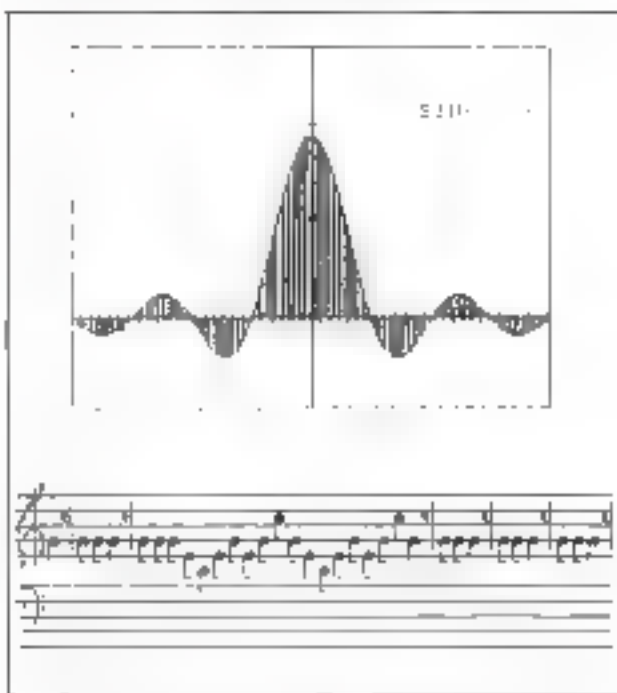


FIG. 2 — Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85.

Conclusion

Le HP 85 nous semble donc un matériel séduisant pour plusieurs raisons :

- Sa présentation compacte et son caractère complètement autonome le rendent facilement transportable et immédiatement utilisable.

- La puissance de son BASIC étendu ainsi que la présence du mode graphique. Ce BASIC permet l'usage de chaînes de caractères de longueur illimitée, mais au-delà de 18 caractères elles doivent néanmoins figurer dans une déclaration de dimension. Par contre, et ceci est plus gênant, les tableaux de chaînes de caractères ne sont pas autorisés.

- Les possibilités d'extensions dues à l'utilisation des périphériques et interfaces de la série 9800 (HP-IB).

Disons enfin que le prix de ce micro-ordinateur est de 17 875 F H.T. ■

² ANSI : « American National Standards Institute » : l'organisme américain ayant défini un certain nombre de mots clés du vocabulaire BASIC en vue d'une normalisation du langage.

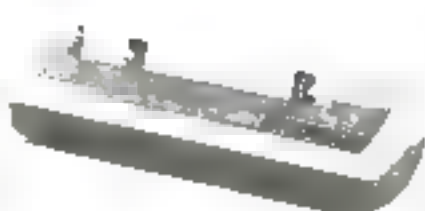


LES SYSTÈMES PROFESSIONNELS

② Imprimante 50 ou 132 lignes, net. 80 ou 120 cpi. 80 x 124 ou 110 x 132 mm. 3 copies.



① Écran-clavier TV 20 lignes de 80 caractères minuscules. Résolution de 425 x 350 points.



③ Imprimante 132 lignes, net. 130 cpi. 80 x 124 mm. 300 caractères. Texas Instruments. 120 copies.

④ Unité centrale 32 K de RAM, 1 disquette 256 K, 80 K de RAM, 2 ports RS-232, 2 ports parallèles.



⑤ Unité centrale 22 K de RAM, 2 disquettes de 256 ou 128 K, 80 K de RAM, 2 ports RS-232, 2 ports parallèles.

26.950 F

(H.T.) ① Écran-clavier TVI + ④ unité centrale (1 disquette de 256K) + ② imprimante OKI ou THX

36.000 F

(H.T.) ① Écran-clavier TVI + ⑤ unité centrale (2 disquettes de 256K) + ② imprimante OKI ou THX

49.500 F

(H.T.) ① Écran-clavier TVI + ④ unité centrale (2 disquettes de 612K) + ③ imprimante Texas Instruments.

Sur tous les systèmes :
PASCAL, FORTRAN, COBOL, BASIC interprété, compilé, APL, ICPM et CBASIC2 (option).

— Processeur arithmétique CMA, en option.

Extensions possibles :

Sur toutes les configurations, jusqu'à 4 lecteurs de disquettes 8" 1/2 simple et double face, simple et double face.

Nombreuses autres configurations possibles :

- Multitasking: Multitâches
- Disques durs 14 à 58 Mb

Logiciels :

Gestion comptabilité, stocks, fichiers, etc.

5, rue de Rigby
75018 Paris
Tél. 522 20 88
Télex 211 311 F Publ 691



Possibilités de crédit et leasing

MICROINFORMATIQUE

Le langage PASCAL



Blaise PASCAL, en 1642, réalisa une des premières machines à calculer. Au cours de la machine les chiffres mécaniques d'addition agissent sur de petites roues gravées de chiffres, avec un système de report des retenues à base d'engrenages (faisant avancer des roulettes rotatives).

L'écriture en Pascal d'un programme manipulant les représentations graphiques des expressions arithmétiques fait intervenir plusieurs concepts nouveaux :

- les enregistrements (avec variante),
- les pointeurs,
- l'allocation de la mémoire,
- la programmation « récursive ».

Nous avons choisi d'implanter en mémoire la représentation en arbre des expressions en raison des facilités de manipulation qu'elle offre par sa structure.

Dans le présent article, nous essayons de voir comment s'articulent certains de ces concepts

Les enregistrements

Si dans un programme une variable X, contenant une valeur entière, doit être utilisée, il faut alors la déclarer de la façon suivante :

```
var X: INTEGER
```

Le nom de type INTEGER demande au compilateur de réserver, pour la variable X, une zone mémoire pouvant contenir la représentation (interne à la machine) d'un nombre entier.

Supposons que nous désirions

maintenant écrire un programme manipulant des rectangles définis par leur longueur et leur largeur (que nous supposerons être des nombres entiers)

Pour ce programme, nous voulons donc utiliser des variables de type RECTANGULE, pour lesquelles le compilateur réservera des zones de mémoire capables de contenir la description d'un rectangle, c'est-à-dire sa longueur et sa largeur qui sont des nombres entiers.

Au début du programme, il suffit de déclarer ce type RECTAN-

L'allocation « automatique » consiste à attribuer un bloc mémoire de taille fixe à chaque variable déclarée dans le programme, suivant son type.

GLE en décrivant la structure du bloc mémoire réservé pour toute variable de ce type :

```
type RECTANGLE = record
  LONGUEUR : INTEGER
  LARGEUR : INTEGER
end
```

Puis, si nous reste il déclarer les variables de ce type, par exemple R₁ et R₂, ci-dessous :

```
var R1, R2 : RECTANGLE;
```

Dans le corps du programme, nous pouvons alors effectuer des affectations entre variable de type RECTANGLE, par exemple

```
R1 := R2;
```

Nous pouvons également accéder aux constituants d'un rectangle, c'est-à-dire aux champs d'un enregistrement de type RECTANGLE, en utilisant la notation dite *pointeur*, par exemple

```
R1.LONGUEUR := 3;
R1.LARGEUR := 7;
R2.LONGUEUR := R1.LARGEUR
```

Et si S est une variable déclarée, la surface du rectangle R₁ peut être calculée par

```
S := R1.LONGUEUR *
     R1.LARGEUR
```

Les enregistrements avec variante

Supposons maintenant que nous désirions écrire un programme manipulant différentes figures géométriques : rectangle, carré et cercle. Nous voulons des variables de type FIGURE dont la valeur puisse être la description de l'une quelconque de ces figures. La zone mémoire correspondant à une telle variable devra donc contenir un premier champ qui doit nous permettre de savoir si la variable décrit un rectangle, un carré ou un cercle. Appelons ce champ le GENRE de la figure.

Une façon simple de spécifier la figure représentée est de ranger dans ce champ un nombre entier correspondant conventionnellement à l'un des genres de figures possibles. Par exemple 0 pour rec-

tangle, 1 pour carré, et 2 pour cercle.

Les autres champs dépendront de la valeur du premier champ GENRE. Si elle est 0, il s'agit d'un rectangle avec les champs LONGUEUR et LARGEUR ; si c'est 1, nous avons un carré avec un champ COTE ; si c'est 2, nous avons un cercle avec un champ DIAMETRE.

La déclaration du type FIGURE définit le champ GENRE et les trois cas possibles pour les autres champs :

```
type FIGURE = record
  case GENRE : INTEGER of
    0 : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
    1 : (COTE : INTEGER);
    2 : (DIAMETRE : INTEGER)
end
```

Remarquons que le codage du genre de figure par un entier n'est pas très parlant et, de plus, il utilise des nombres entiers de façon tout à fait arbitraire.

En Pascal, il est possible de laisser au compilateur le soin de coder lui-même une suite de valeurs arbitraires en définissant un *type d'énumération*. Par exemple, on peut définir

```
type GENREFIGURE = (RECTANGLE, CARRE, CERCLE);
```

Ce type définit trois valeurs, nomées RECTANGLE, CARRE et CERCLE. Ces valeurs peuvent

```
case X : GENRE of
  RECTANGLE : S := X.LONGUEUR * X.LARGEUR;
  CARRE      : S := X.COTE * X.COTE;
  CERCLE     : S := (X.DIAMETRE * X.DIAMETRE) * 3.1414 end;
```

être affectées aux variables (ou aux champs d'enregistrement) de type GENREFIGURE. Il importe peu de savoir comment l'ordinateur les représente dans la mémoire (peut-être comme les entiers 0, 1 et 2); l'essentiel est que ces valeurs peuvent être manipulées, et distinguées les unes des autres.

Il est alors beaucoup plus naturel de déclarer le type de figure par :

```
type FIGURE = record
  case GENRE : GENREFIGURE of
    RECTANGLE : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
    CARRE      : (COTE : INTEGER);
    CERCLE     : (DIAMETRE : INTEGER)
end
```

Declarons des variables de type FIGURE

```
var X, Y : FIGURE;
```

Ces variables (X et Y) peuvent contenir des descripteurs de rectangle, carré ou cercle suivant les affectations qu'on leur fera. Le compilateur réservera donc pour chaque variable une zone mémoire suffisamment grande pour être utile dans tous les cas. Pour une variable X de type FIGURE, il suffira toujours de réserver l'espace pour le champ GENRE et pour un maximum de deux champs (cas du

rectangle) de type INTEGER. L'organisation de cet espace dépend de la valeur courante du champ genre, comme l'indique la figure 1.

Il est intéressant de remarquer que l'utilisation d'une FIGURE dépend de son GENRE, lequel peut être déterminé par une instruction *case* correspondant au *case* apparaissant dans la déclara-

tion du type FIGURE. Ainsi pour calculer la surface S d'une figure X, on écrit

Les pointeurs

Jusqu'à présent, nous avons admis que l'espace mémoire, pour ranger les données, est alloué à la compilation à raison d'un bloc de taille fixe par variable déclarée dans le programme ; la taille de ce bloc dépendant du type de la variable. C'est en première approximation ce qui se passe effectivement.

Nous appellerons cela l'*altribu-*

tion automatique de la mémoire.

Cependant ce mécanisme d'allocation peut se révéler insuffisant. Reprenons le cas des expressions arithmétiques telles que nous les avons étudiées dans l'article précédent. Une expression peut être constituée soit simplement d'un nombre, soit d'un opérateur et de deux sous-expressions auxquelles cet opérateur est appliqué.

En suivant la même méthode que pour le type FIGURE, nous envisageons de déclarer les types suivants :

```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
   EXPRESSION = record
       case GENRE : GENREXP of
           NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
           OPER   : (OPERATEUR : CHAR;
                    GAUCHE, DROITE : EXPRESSION);
       end

```

Malheureusement, cette fois-ci, le type EXPRESSION intervient dans sa propre définition pour les champs GAUCHE et DROITE. On ne peut donc plus parler de la taille maximum d'espace mémoire nécessaire pour une variable de type EXPRESSION. En effet, si une telle taille maximale existait, de 1 octet, on aurait une expression *e* dont la représentation occuperait 1 octet. Dès lors, en utilisant un opérateur « + » par exemple et deux fois cette expression, on pourrait vouloir représenter l'expression *e + e*. Celle-ci nécessiterait un espace mémoire supérieur à 2 octets puisqu'il lui faut déjà 1 octet pour chacune des deux sous-expressions principales.

Il n'y a donc pas de limite à la taille mémoire nécessaire pour représenter une expression. De ce fait, il serait impossible au compilateur Pascal d'allouer automatiquement un espace de mémoire suffisant pour des variables déclarées du type EXPRESSION tel que nous l'avons défini ci-dessus.

C'est pourquoi une telle déclaration est interdite en Pascal, chaque type devant correspondre à un espace maximum fixé.

Pour résoudre notre problème,



Fig. 1 - Les trois organisations possibles de l'espace mémoire alloué par le compilateur à la variable *E* de type FIGURE, suivant la valeur du champ GENRE. Les valeurs numériques sont données à titre d'exemple. Les deux blocs à droite sont multipliés. La notation d'un espace entre deux caractères est utilisée dans tous les cas certains par la simplicité de deux multipliers.

nous spécifions que les deux sous-expressions principales d'une expression ne doivent pas être rangées dans l'enregistrement corres-

pondant à cette expression. Ils doivent être dans deux autres blocs mémoire indépendants. Dans l'enregistrement correspondant à l'expression ne seront rangées que les adresses de ces deux blocs mémoire.

En d'autres termes, nous voulons qu'une variable (ou un champ) de type EXPRESSION ait pour valeur l'adresse d'un bloc mémoire où est rangé un enregistrement décrivant cette expression. Appelons NŒUD le type décrivant cet enregistrement.

Les variables de type EXPRESSION sont appelées des *pointeurs* vers des NŒUDS. Un tel type pointeur est déclaré en Pascal par :

```

type EXPRESSION = | NŒUD;

```

Le type NŒUD décrit la structure de l'expression comme précédemment. Nous avons donc finalement les déclarations suivantes :

```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
   EXPRESSION = | NŒUD;
   NŒUD = record
       case GENRE : GENREXP of
           NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
           OPER   : (OPERATEUR : CHAR;
                    GAUCHE, DROITE : EXPRESSION);
       end

```

Le type NŒUD décrit la structure de l'expression comme précédemment. Nous avons donc finalement les déclarations suivantes :

```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
   EXPRESSION = | NŒUD;
   NŒUD = record
       case GENRE : GENREXP of
           NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
           OPER   : (OPERATEUR : CHAR;
                    GAUCHE, DROITE : EXPRESSION);
       end

```

```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
   EXPRESSION = | NŒUD;
   NŒUD = record
       case GENRE : GENREXP of
           NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
           OPER   : (OPERATEUR : CHAR;
                    GAUCHE, DROITE : EXPRESSION);
       end

```

Notons que l'espace nécessaire pour ranger une variable de type EXPRESSION est exactement le même que pour ranger une adresse mémoire de la machine. De même les variables de type NŒUD requièrent un espace permettant de ranger une valeur de type GENREXP, avec soit un entier, soit un caractère et deux adresses. Il n'y a donc pas de problème pour allouer automatiquement de l'espace pour des variables de ces deux types.

Cependant notre problème d'allocation mémoire pour des expressions arbitrairement grandes n'a pas encore été résolu par le « miracle » d'un changement de notation. Si nous déclarons une variable *E* de type EXPRESSION, l'allocation automatique va réserver pour *E* un bloc de mémoire pouvant juste contenir l'adresse d'un autre bloc de mémoire qui, lui, contiendra un enregistrement de type NŒUD décrivant une expression. Mais ce deuxième bloc n'est pas alloué automatiquement.

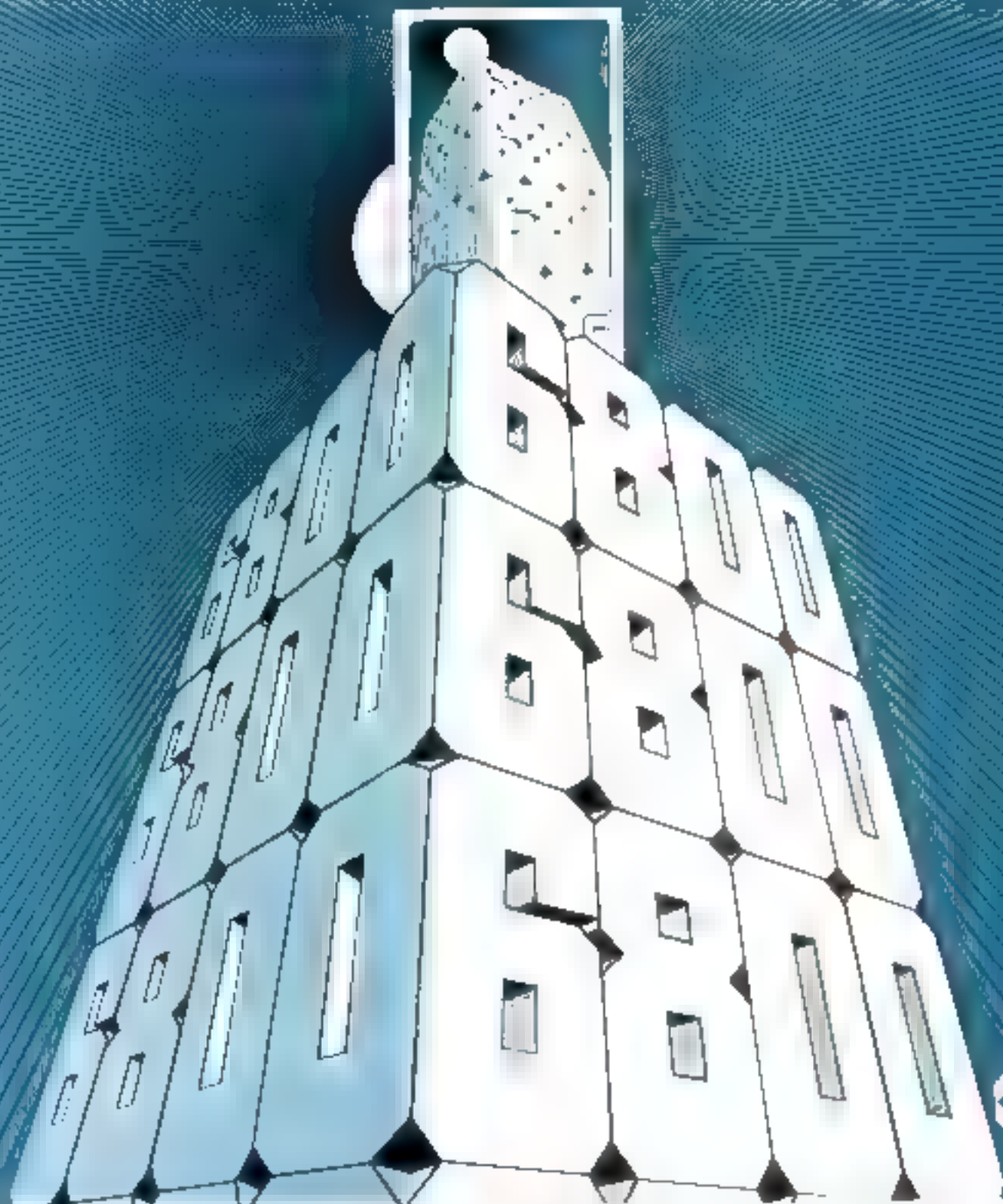
Il est nécessaire de demander explicitement dans le programme l'allocation de ce deuxième bloc, et le rangement de son adresse dans la variable *E*. Ceci s'effectue par appel de la procédure prédéfinie NEW :

Dans notre prochain article, nous étudierons les procédures récursives ■

B. LANG *

* B. Lang est chercheur à l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique).

PROGRAMMATION DU



Par Daniel Jean DAVID et Rodney ZAKS
360 pages - Réf C6 - 98 F TTC

Ce livre couvre tous les aspects essentiels de la programmation du 8800, avec de nombreux exercices pour un apprentissage « par l'action ».

Accessible aux utilisateurs qui n'auraient jamais programmé auparavant, il sera une référence indispensable à toute personne désirant se familiariser avec le 8800.

Plus de détails sur les livres de référence, contactez-nous à l'adresse suivante :

NOM :

ADRESSE :

.....

Veuillez m'envoyer exemplaires

Contre mon règlement de F

* Ajouter frais d'envoi : 1 livre : 9,50 F ; 2 à 4 : 16 F ;

5 à 8 : 20 F ; au-delà : 5% du montant TTC. (voir catalogue détaillé

pour les conditions de vente)

10, rue Pouchet - 75020 Paris 12^e - Tél. 01 40 20 11

OHIO SCIENTIFIC EN FRANCE

7 ordinateurs individuels
de 2 500 à 25 000 F TTC

CARACTÉRISTIQUES

	Super Model II	OSI	OSI MP	OSI	OSI MP	OSI	OSI MP
Microprocesseur	Intel 8086	Intel 8086	Intel 8086	Intel 8086	Intel 8086	Intel 8086	Intel 8086
RAM	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko	256 Ko
Disquette	5.25"	5.25"	5.25"	5.25"	5.25"	5.25"	5.25"
Disque dur	10 Mo	10 Mo	10 Mo	10 Mo	10 Mo	10 Mo	10 Mo
Clavier	84 touches	84 touches	84 touches	84 touches	84 touches	84 touches	84 touches
Imprimante	Dot Matrix	Dot Matrix	Dot Matrix	Dot Matrix	Dot Matrix	Dot Matrix	Dot Matrix
Logiciel	OSI BASIC	OSI BASIC	OSI BASIC	OSI BASIC	OSI BASIC	OSI BASIC	OSI BASIC
Prix	2 500 F	3 500 F	4 500 F	5 500 F	6 500 F	7 500 F	8 500 F

LOGICIELS

La gamme OHIO SCIENTIFIC très étendue au niveau matériel offre une importante bibliothèque de programmes adaptés à tous les besoins.

- Supports: Cassettes audio, Disquettes 5.25"
- Types de programmes: Education-Jeux, Utilitaires (Basic-Assembleur)
- Prix: à partir de 80 F

OHIO SCIENTIFIC EST IMPORTÉ EN FRANCE PAR ASA COMPUTE

Le Micro Ordinateur avec 2 disquettes **COEM** OHIO SCIENTIFIC connecté à un terminal + clavier AZERTY et une imprimante avec choix de caractères constitue un système complet de traitement de texte pour moins de 45 000 F h.t.

22,5 % TVA



ASA COMPUTE

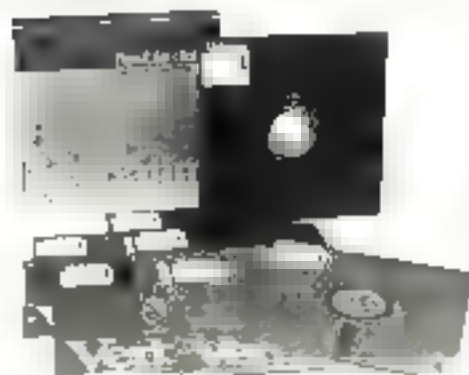
6, rue Beaumarchais 75009 PARIS - Tél. : 335.46.40

démontre tous les jours de 10h à 12h30 - 14h à 19h30 fermé le lundi matin
revendeurs recherchés

BFI

Electronique

11, rue Yvart, 75011, Paris
Tél. : 533 01 37



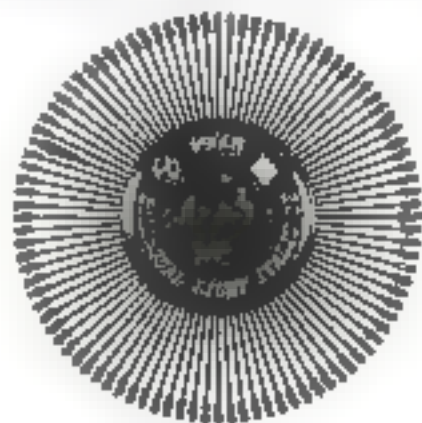
VERBATIM

- DISQUES SOUPLES
 - MINI DISQUES SOUPLES
 - CARTOUCHES 1/4"
 - CASSETTES DIGITALES
- (simple et double face simple et double densité)



NASHUA

- CARTOUCHES "TOP" et "FRONT LOAD"
- DISKS PACKS GAMME TRIDENT ET STORAGE MODULE



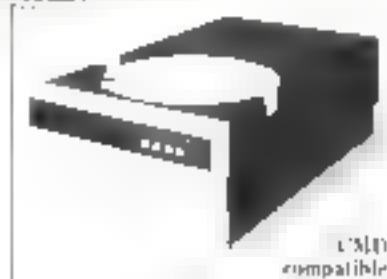
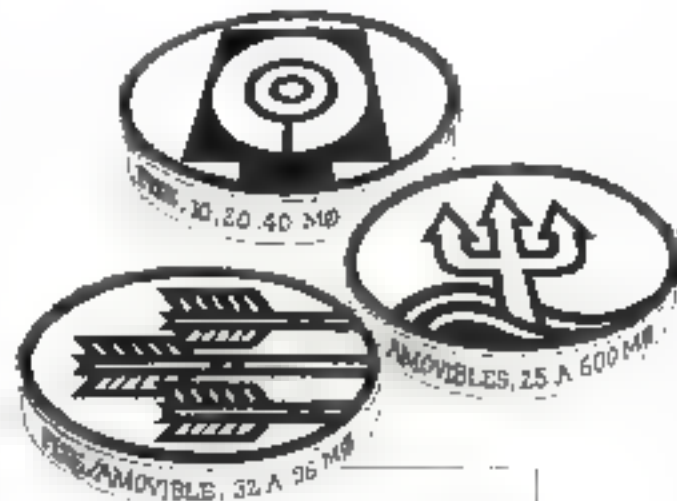
TPI

- Roues porte caractères plastiques type "marguerite" pour imprimantes OUME, DAISY, DIABLO, IBM, DATAPRODUCTS.

Pour plus de renseignements voir la référence 145 de la Section Lectures.

CALCOMP

Du disque fixe aux 600 MØ.



IBM compatible

De 30 Mo à 1 Mo de capacité fixe, de disque fixe aux compatibles SEMS, DEC, DG, ... Calcomp. Tout cela avec la garantie la plus complète pour satisfaire tous les besoins.



Century Data Systems

SAINT-EMERY

distribué par

Calcomp Division Memorex
13, Rue de la Briquette aux Lamps 75012 PARIS
Tél. 44.15.07 - Telex 650 684 Paris

Pour plus de renseignements voir la référence 146 de la Section Lectures.

Les unités mémoires à disque souple

Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque sont certainement une des parties essentielles d'un ensemble mini ou micro-ordinateur.

Grâce à elles, l'ordinateur dispose d'une capacité mémoire incomparablement plus importante que sa propre mémoire centrale à semi-conducteurs.

Avec cette nouvelle rubrique « périphériques » que nous introduisons aujourd'hui pour vous, nous avons réellement voulu faire le tour complet des floppy disques en réalisant un document qui, nous l'espérons, vous aidera à mieux comprendre leur fonctionnement et à mieux choisir votre système.

Cet article est organisé de la façon suivante :

- *Historique*
- *Description des techniques actuelles*
- *Les têtes céramiques*
- *Simple ou double densité ?*
- *Simple ou double tête ?*
- *Les systèmes de positionnement des têtes*
- *La constitution d'un système floppy-disques*
- *Les moteurs d'entraînement*
- *Le support magnétique*
- *Les formats*
- *L'écriture et la lecture des disques souples*
- *Les techniques d'enregistrement*
- *Le décodage des informations reçues sur un disque souple*
- *Les types d'interfaces*
- *Le contrôleur-formateur*
- *Les produits du marché*
- *L'évolution probable des techniques*



Historique

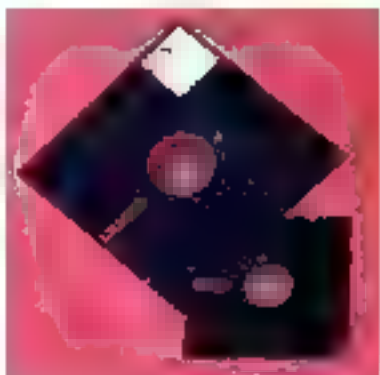
En 1970, la première unité mémoire à disque souple 8 pouces apparaît sur des systèmes IBM où elle est utilisée pour charger des programmes dans le contrôleur disque 3330 et les mémoires volatiles des ordinateurs de la série 370 (floppy IBM 23 FD).

Mais le grand événement dans l'histoire de ce produit est l'annonce lors du Sicob 1972 par IBM de son système 3740 destiné à la saisie de données qui marque la réelle ouverture de ce marché, et à partir de 1973 un grand nombre de fournisseurs commencent à proposer leurs produits dans ce domaine (Sagem entreprend les premières études sur les mémoires à disque souple en 1972 et le DSI est présente en avril 1974 à la Foire Internationale de Hannover).

Tous ces produits utilisent un disque souple (ou disquette) de 8 pouces et généralement sur une seule face. L'enregistrement des informations se fait en encodage double fréquence conférant une capacité non formatée de 3,2 Mbits par disque souple.

Certains unités très particulières voient le jour parmi lesquelles

le LX 45 D de Logabux qui est une double unité (utilisation de deux disques souples) permettant de travailler sur les deux faces de chacune des disquettes (par intervention de l'opérateur qui doit retourner les disques souples dans l'unité).



En 1975, Shugart Associates propose le modèle SA 800 permettant de doubler la densité des informations mémorisées sur une face de disque souple grâce à l'encodage M² FM (capacité non formatée 6,4 Mbits).

Une autre grande date dans l'histoire de ce produit est l'année

1976 pendant laquelle apparaissent deux nouveautés :

◆ IBM présente son unité double tête permettant de travailler sur les deux faces du disque souple (sans avoir à retourner celui-ci dans l'unité), utilisée sur son système « 3600 (financial terminal) ». Aujourd'hui IBM utilise ces mêmes unités (travaillant en double densité) dans ses systèmes « Série 1 et System 35 Mini-computer ».

■ SHUGART ASSOCIATES présente son unité mini-disquette utilisant un disque souple de 5 1/4 pouces. Cette unité simple face offre une capacité non formatée de 880 Kbits (simple densité) ou 1,7 Mbits (double densité) par disque souple 5 1/4 pouces.

Beaucoup de constructeurs vont suivre dans ces nouveaux produits et la mini-unité disque souple (5 1/4 pouces) se voit très rapidement dotée d'une deuxième tête permettant de travailler sur les deux faces de la mini-disquette.

Aujourd'hui, la gamme de capacité mémoire non formatée offerte par ces produits s'étend de 880 Kbits (mémoire 5 1/4 pouces simple face, simple densité) à 12,8 Mbits (mémoire 8 pouces double face, double densité).

Description des techniques actuelles



Les têtes céramiques

Une des premières évolutions marquantes des floppy-disques fut l'utilisation des têtes céramiques qui, à partir de 1975 commencent à remplacer les têtes type métallique.

Deux raisons essentielles justifiaient ces remplacements : d'une part l'excellence des courbes de réponse obtenues avec les têtes céramiques et d'autre part (et surtout) une durée de vie multipliée par un facteur ■. Les premières tête offraient en effet une durée de

■ Le facteur de sécurité est de 1000 pour les têtes céramiques et de 100 pour les têtes métalliques.



vie moyenne de l'ordre de 1 000 à 1 500 heures alors que les têtes céramiques en offrent une moyenne de 10 000 à 15 000 heures.

Aujourd'hui pratiquement tous les constructeurs utilisent des têtes céramiques aussi bien sur les 8 pouces que sur les 5 1/4 pouces.

Simple ou double densité ?

Le format IBM 3740 offrait une capacité de 3,2 Mbits non formatée et l'idée de doubler la densité des informations enregistrées sur une face de la disquette pouvait être envisagée de diverses manières.

La solution retenue (et la plus simple techniquement) fut de modifier l'encodage des informations. En effet l'enregistrement double fréquence nécessite un \square d'horloge par bit d'information \square enregistré. En parlant chiffres, la densité maximale d'enregistrement d'informations magnétiques sur un disque souple 8 pouces se trouve en piste 76 (piste dont la circonférence est la plus faible) où elle est de l'ordre de 6 400 \square (flux change per inch ou changement de flux par pouce). Etant donné qu'une information sur deux enregistrées est une information d'horloge, donc « perdue », cette densité ne permet de stocker que 3 200 bits d'informations \square

les, généralement désignés par 3 200 bpi (bits per inch ou bits par pouce).

L'utilisation de l'encodage MFM ou M² FM (voir le chapitre sur les encodages) généralement appelés encodages double densité permet une meilleure exploitation des informations magnétiques enregistrées, car à partir de 6 400 sel, il est possible d'obtenir 6 400 bits d'informations utiles par pouce (bpi). Il faut noter une troisième technique d'encodage double densité, le GCR qui est utilisé par MICROPOLIS.

Généralement les unités mémoires à disque souple ne sont pas équipées de circuits encodeurs (pour l'écriture) et décodeurs d'informations (à la lecture), ces circuits étant intégrés au formateur ; ceci explique que la majeure

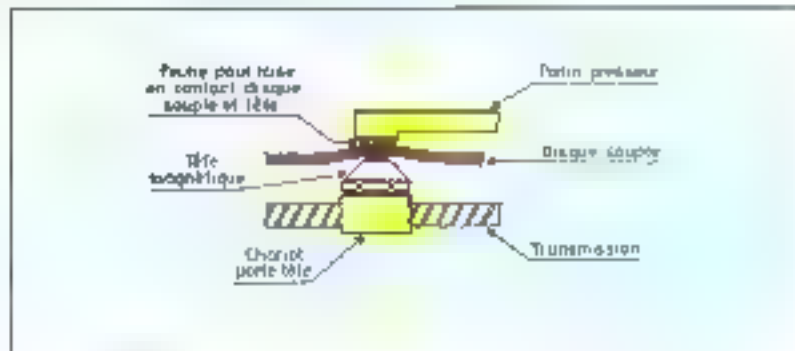
partie des unités mémoires à disque souple 8 ou 5 1/4 pouces, simple tête ou double tête soient compatibles simple et double densité.

Simple ou double tête ?

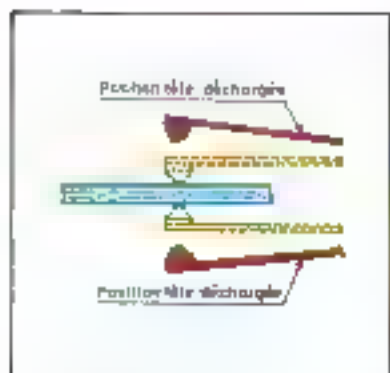
Le type de tête le plus répandu sur les unités de mémoire à disque souple à simple tête est le type bouton représenté figure 1.

Un petit presseur commandé par un électro-aimant (chargement de la tête) exerce une pression du disque souple sur la tête de l'ordre de 10 grammes à 15 grammes. La tête type bouton est généralement collée sur le chariot afin d'éviter les déformations mécaniques dues à l'utilisation d'un système de fixation à serrage par vis pouvant entraîner des erreurs de plan et d'alignement.

Figure 1. Schéma de principe d'une tête type bouton en contact avec un disque souple.



La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** : track per inch ou nombre de pistes par pouce.



mobiles simultanément ou individuellement.

Lorsque les 2 têtes sont mobiles, elles s'écartent ensemble de la surface du disque souple lors d'une commande de déchargement de tête (fig. 2).

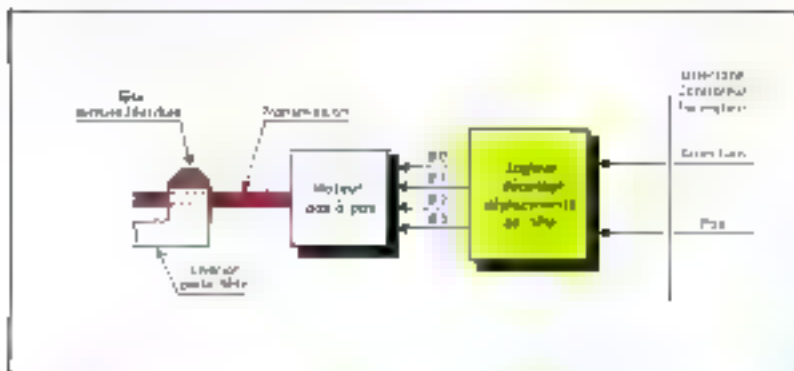
Lorsqu'une seule tête est mobile lors d'une commande de chargement ou de déchargement de la tête, la deuxième ne bouge pas. Dans ce cas, la tête mobile fait également office de patin presseur.

En ce qui concerne les unités **double tête**, les têtes sont généralement montées sur des supports plans.

Il existe deux techniques de montage de tête couramment utilisées suivant que les 2 têtes sont

Les systèmes de positionnement des têtes

La technique généralement utilisée est du type **moteur pas à pas**, les mouvements de ce moteur étant transmis de différentes façons (vis hélicoïdales, ruban

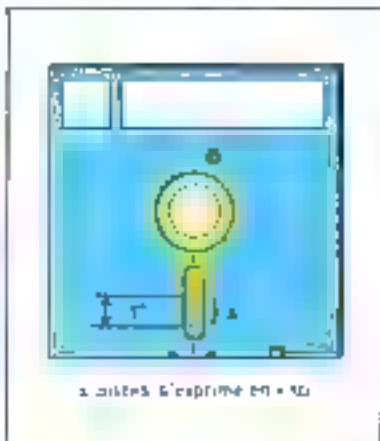
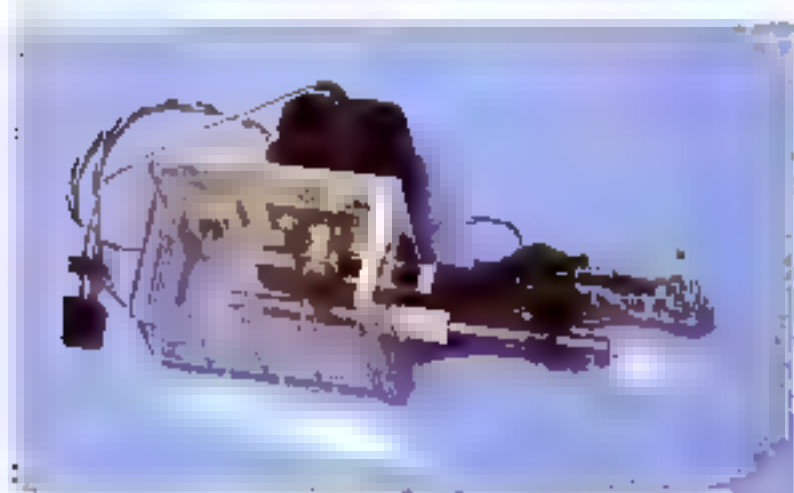


métallique, roue grivée avec un silin...) ou chanot porte-tête. Cette technique assure un temps moyen d'accès piste à piste allant de 3 ms à 4 ms et un temps moyen de stabilisation après le dernier pas allant de 8 ms à 45 ms.

Certains constructeurs utilisent un **moteur linéaire**. Le modèle DECITEK DF 8000/L présente un temps d'accès de 5 ms au piste à piste et un temps de stabilisation de 12 ms après le dernier pas. Un des avantages du moteur linéaire réside dans le fait que le temps d'accès pour les 77 pistes n'est que de 125 ms.

Le contrôleur-formateur envoie à l'unité mémoire un signal de direction (définissant le sens du déplacement) et un signal de pas (définissant l'amplitude du déplacement). Ces deux signaux sont décodés par une logique électronique chargée de contrôler l'alimentation des phases ($\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$) du moteur pas à pas réalisant le déplacement (fig. 3).

La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** (tracks per inch ou nombre de pistes par pouce). Elle définit le nombre de pistes par unité de longueur sur un rayon du disque souple (fig. 4).



Cette densité est généralement de 48 TPI aussi bien en 8 pouces qu'en 5 1/4 pouces. Quelques exceptions travaillent à 100 tpi parmi lesquelles MICROPOLIS, TEAC, MPI.

Les moteurs d'entraînement

Dans le cas des unités 8 pouces, le moteur d'entraînement en rotation du disque souple est généralement du type synchrone alimenté à partir du secteur. La transmission se faisant par courroie et l'adaptation de vitesse (liée à la fréquence du secteur 50 Hz ou 60 Hz) par adaptation du rapport de réduction de vitesse (changement de la poulie solidaire de l'axe moteur et entraînant la courroie).

Il faut noter que certains modèles 8 pouces utilisent un moteur à courant continu.

Dans le cas des unités 5 1/4 pouces, les constructeurs utilisent exclusivement des moteurs à courant continu fonctionnant à partir du +12 V. La vitesse de rotation est généralement ajustable par un potentiomètre et l'interface de l'unité possède une ligne permettant de mettre en marche ou d'arrêter le moteur.



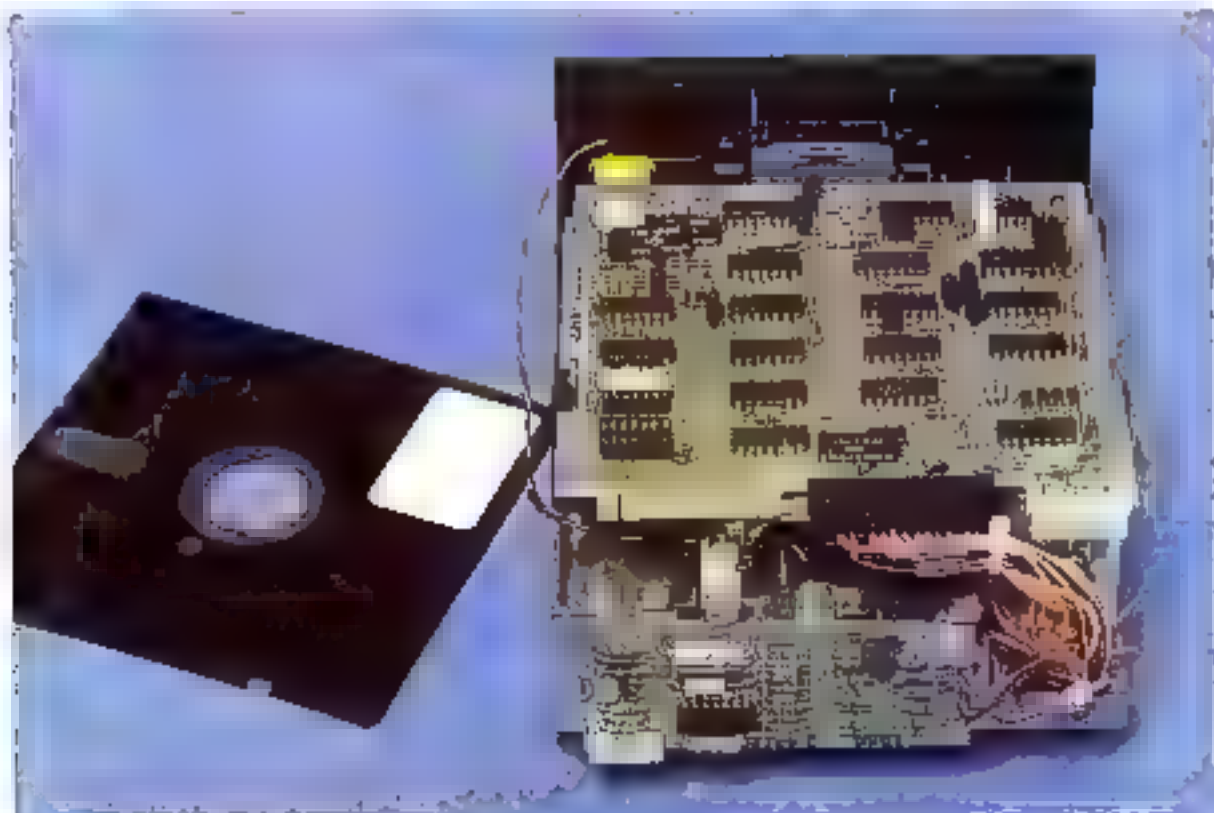
Microprocesseur et formateur intégré

Certaines unités très spécifiques présentent des originalités, par exemple, le modèle FD 8000/L de DEC/TELA utilise un microprocesseur pour contrôler le positionnement à un arc linéaire.

REMEX (séries RFS 1200) utilise un microprocesseur-contrôleur-formateur travaillant en compatible IBM ou en sectorisation logicielle REMEX.

Il existe deux types d'unités REMEX :

- une unité maître possédant le microprocesseur





• une unité esclave pouvant être connectée avec l'unité maître.

L'unité maître étant capable de recevoir 3 unités esclaves.

Le support magnétique

Le support magnétique se compose d'un disque souple en Mylar recouvert d'une couche d'oxyde magnétique et tournant librement dans une enveloppe de protection à bords thermosoudés ou collés.

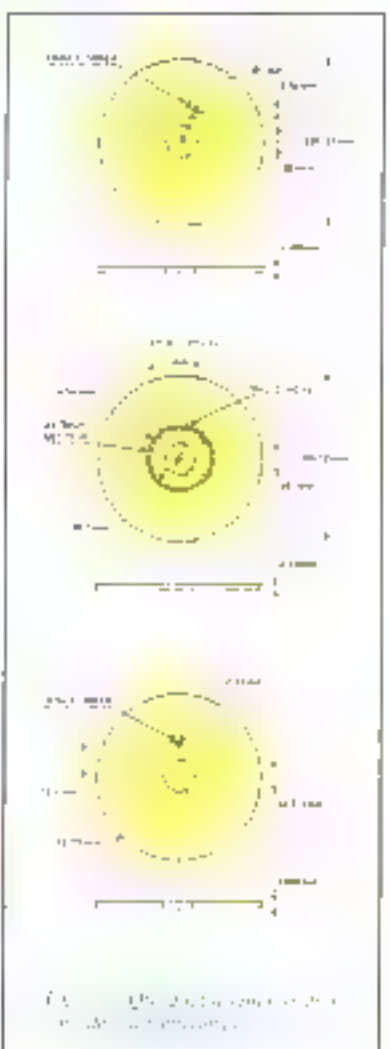
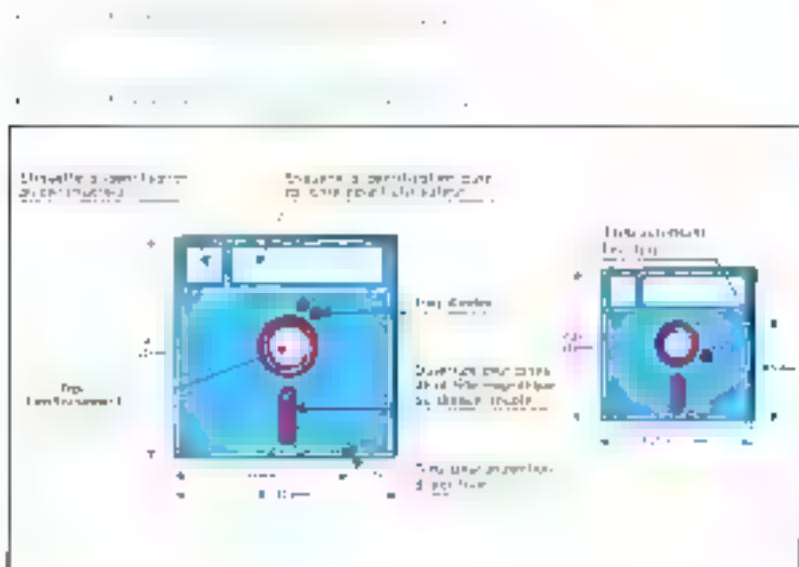
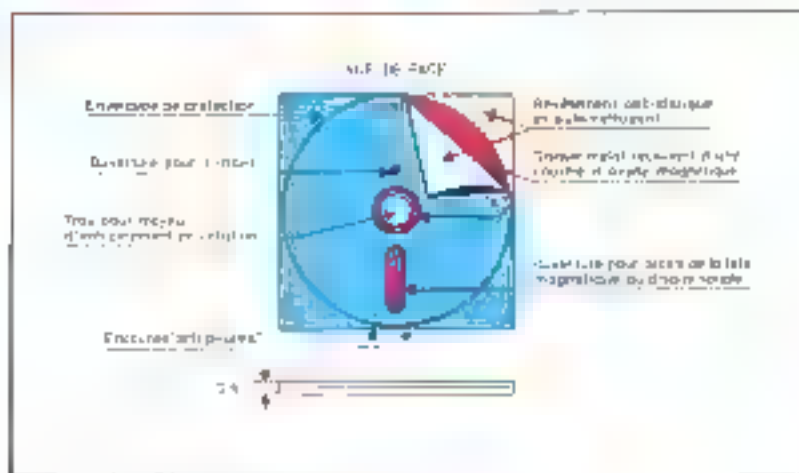
La figure 5 montre l'ensemble des éléments qui constitue un disque souple. Une ouverture pratiquée dans l'enveloppe de protection permet à la tête magnétique d'accéder au support magnétique.

Les dimensions des disques

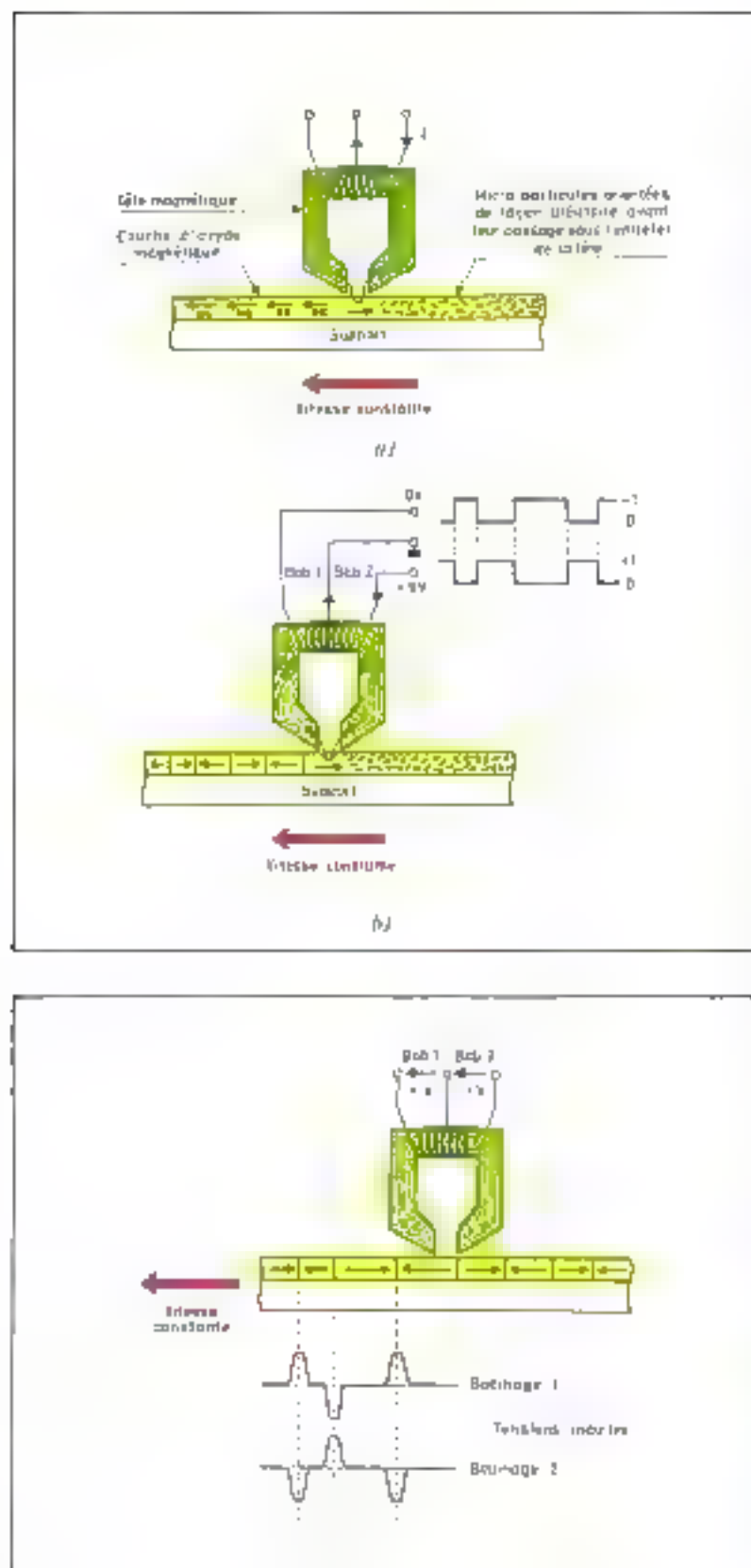
souples 8 pouces ■ 5,25 pouces sont données en millimètres (fig. 6). Un trou pratiqué dans le mylar et dans l'enveloppe de protection et appelé trou d'index permet de repérer le début de chaque piste. Le disque souple 8 pouces double faces possède 2 trous d'index alors que le disque simple face n'a qu'une seule ouverture pour l'index.

Il faut noter que dans le cas du disque souple 8 pouces, la présence du trou de protection d'écriture interdit l'écriture, alors que dans le cas du 5 1/4 pouces la présence d'un trou dans la pochette autorise l'écriture.

Quelques disques souples hors de l'enveloppe de protection sont représentés en figure 7.



Ce sont les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le média.



L'écriture et la lecture des disques souples

Nous venons de voir qu'un média magnétique est constitué d'un support recouvert d'une couche d'oxyde magnétique. Cet oxyde magnétique est composé d'un ensemble de micro-particules magnétisables (c'est-à-dire orientables magnétiquement) sous l'effet d'un champ magnétique extérieur.

● 1. l'écriture

Le média magnétique défile à vitesse constante sous la tête d'écriture. Cette tête émet un champ magnétique qui oriente les micro-particules du média défilant sous l'entête dans le sens du champ émis par celui-ci (fig. 8a).

La tête est constituée de deux bobinages et le courant I peut circuler soit dans le bobinage 1 soit dans le bobinage 2, créant ainsi un champ NS ou SN, orientant les micro-particules suivant le sens du champ émis par l'entrefer.

Écrire des informations sur un support consiste à alterner l'alimentation des bobinages 1 et 2 au rythme des informations à mémoriser (fig. 8b).

Ce sont donc les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le média.

La densité de changement d'orientation des micro-particules est définie sur une unité de longueur (1 inch) et s'exprime en fci (flux change per inch ou **changement de flux par pouce**).

La magnétisation rémanente des micro-particules fait de ce média une mémoire non volatile.

De plus, ce média peut être re-enregistré, le champ magnétique externe dû à la tête d'écriture étant capable d'orienter à nouveau les micro-particules.

● La lecture

La tête de lecture n'est autre que celle décrite précédemment n'ayant servi à l'écriture. Le média animé d'une vitesse constante est la source d'un champ magnétique apparent et variable, dû à l'orientation des micro-particules.

Ce champ magnétique est capté par l'entrefer de la tête et une tension induite (dont la polarité est fonction du sens de changement de flux capte, NS ou SN) apparaît dans les bobinages de tête. Ces bobinages étant complémentaires, la polarité des tensions induites est opposée dans les bobinages 1 et 2 (fig. 9).

La lecture n'est pas destructive vis-à-vis des informations enregistrées sur le média magnétique.

De même la densité des inversions de flux enregistrées sur une unité de longueur s'exprime en fci.

Elle est de l'ordre de 6 400 fci en piste 76 pour les unités 8 pouces, et de l'ordre de 3 200 fci en piste 40 pour les unités 5 1/4 pouces.

● L'effacement latéral

Le champ magnétique émis par la tête d'écriture peut perturber l'orientation des micro-particules au-delà de la largeur nominale de la piste. Afin d'éviter la diaphonie inter-piste, il est nécessaire d'utiliser une deuxième tête appelée tête d'effacement latéral.

Cette tête accolée à la première a pour rôle de « raboter » les bords de piste afin de la ramener à sa largeur nominale.

Son principe de fonctionnement est d'émettre un champ magnétique constant qui oriente toutes les micro-particules de bord de piste dans le même sens, calibrant ainsi la largeur de la piste à sa valeur nominale. La Figure 10 illustre l'action de cette tête d'effacement latéral.

Les techniques d'enregistrement

Après avoir examinées dans le chapitre précédent les possibilités qu'il y avait de mémoriser des informations logiques sur un support magnétique, il nous faut maintenant étudier qu'elles sont les différentes techniques couramment utilisées pour stocker de manière fiable et optimum les signaux électriques correspondant à chacun des bits d'informations.

Il existe actuellement trois types de codage (ou dit encodage) des informations :

1 - L'encodage « simple densité » type double fréquence (ou Modulation de Fréquence : FM).

2 - L'encodage « double densité » Modulation de Fréquence Modifiée ou MFM (Modified Frequency Modulation).

3 - L'encodage « double densité » à Modulation de Fréquence Modifiée Modifiée ou M²FM (Modified Modified Frequency Modulation).

Chacune de ces techniques possède des caractéristiques et des avantages qui lui sont propres.

Voyons ce qu'elles sont :

● L'encodage « simple densité » type double fréquence

Cette technique est utilisée pour l'enregistrement dit « simple densité » depuis l'origine des floppy-disques (IBM 3740).

Un bit d'horloge définit une cellule élémentaire de bit à l'intérieur de laquelle :

- Il y a un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».

- Il n'y a pas de bit d'information dans le cas où l'information à mémoriser est un « 0 ».

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la Figure 11a par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

Cette technique est appelée double fréquence (DF) ou encore Modulation de Fréquence (FM).

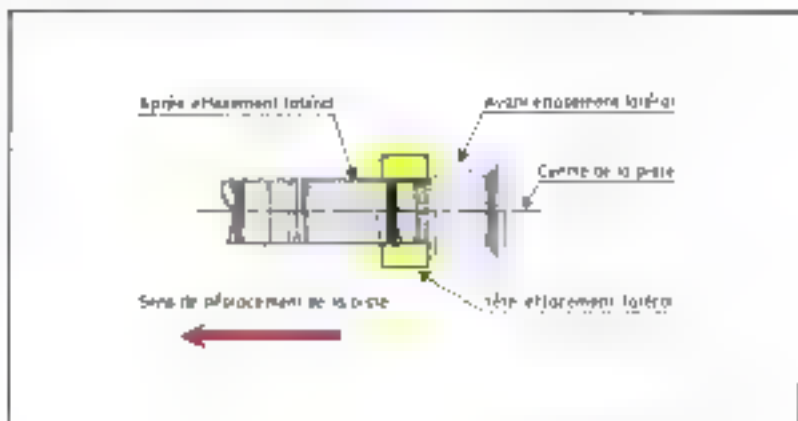
● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée : MFM

Cette technique d'encodage, plus performante que l'encodage « simple densité » permet de doubler la densité des bits d'informations enregistrés sur le disque.

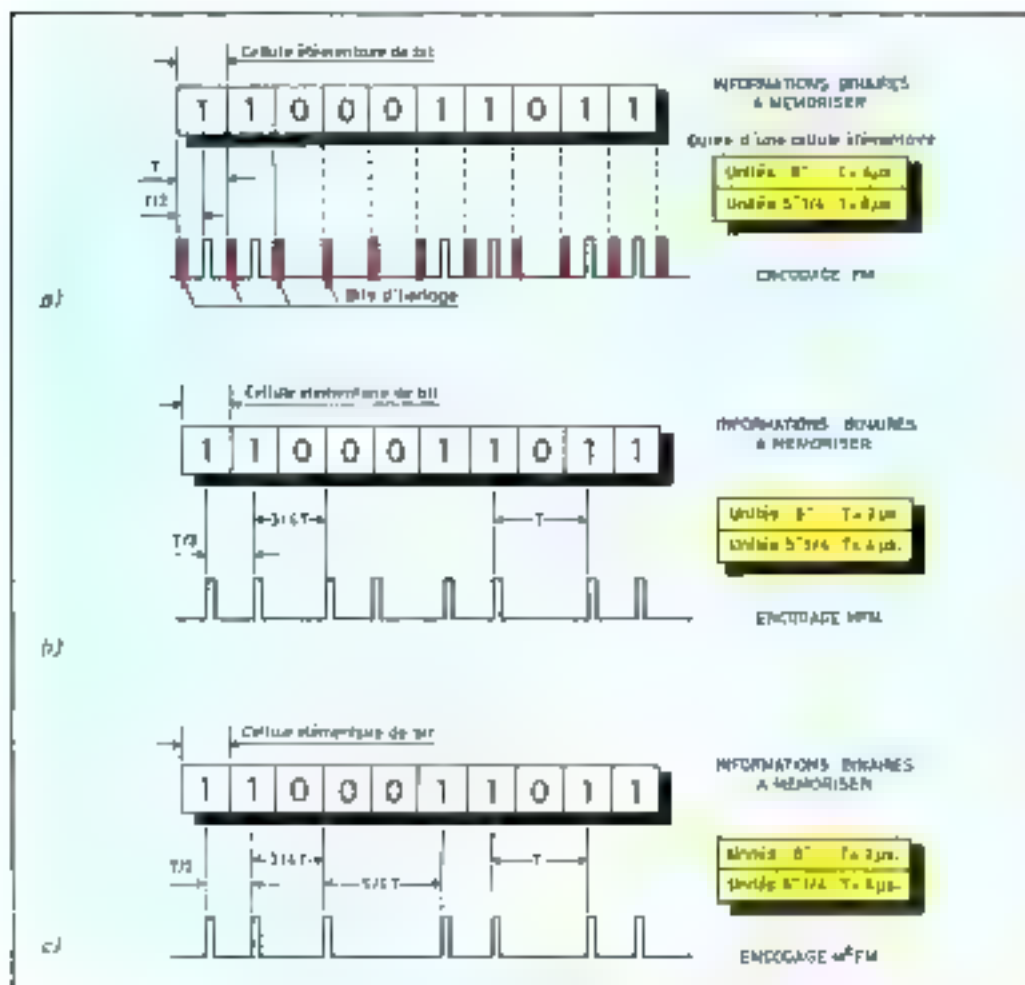
L'encodage MFM est réalisé de la façon suivante :

- un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».

- un bit d'horloge au début de la cellule si il n'y a pas eu de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'inform-



Le contrôleur-formateur doit décharger au maximum le calculateur de la gestion des unités à mémoires à disques souples.



— un bit d'horloge au début de la cellule s'il n'y a pas eu de bit d'horloge au de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'information à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la figure 11e par des impulsions dans l'enclage. Chacune des impulsions représentée correspond à une inversion des micro-particules du média.

Décodage des informations relues sur le disque souple

L'encodage double fréquence utilisé en simple densité ne pose pas de problème particulier en ce qui concerne la séparation des horloges et des informations lues. En effet, la présence systématique d'une information d'horloge identifiant le début d'une cellule élémentaire de bit simplifie grandement le décodage.

Il faut cependant noter que d'autres formats simple densité (utilisant l'encodage double fréquence) ne possèdent pas systématiquement ce bit d'horloge au début de cellule. La séparation horloges/informations devient alors plus complexe et nécessite l'utilisation d'un PLO (Phase Lock Oscillator ou oscillateur à verrouillage de phase).

Dans le cas de l'encodage double densité MFM ou M² FM, l'utilisation d'un PLO est indispensable. De plus, les têtes magnétiques des unités mémoires à disque souple étant utilisées dans les limites maximales de leurs possibilités (pour le 8 pouces, 600 fci) un problème de « Peak Shift » apparaît lors des lectures en piste de circonférence la plus petite (là où la densité en fci est la plus élevée).

Cette interférence « Peak Shift » ou « décalage de crête » est un effet magnétique (hystérésis) dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit.

Le schéma de la figure 12 illustre ce phénomène dans le cas d'un

mation à écrire dans la cellule présente.

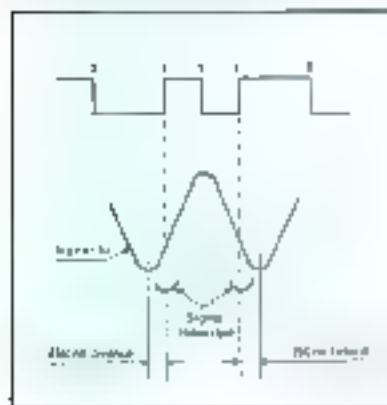
Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la figure 11b par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée modifiée : M² FM

M² FM est une autre version d'encodage « double densité ».

L'encodage M² FM est réalisé de la façon suivante :

— un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information à mémoriser est un « 1 ».



arrangement de 3 bits informations à « 1 » se succédant.

Il existe deux solutions à ce problème :

- soit effectuer une compensation à l'écriture appelée pré-compensation qui consiste à avancer ou à retarder l'écriture de l'information à enregistrer en fonction de la correction à apporter.
- soit effectuer une compensation à la lecture appelée post-compensation qui consiste à « rattraper » l'erreur au moment de la lecture.

Les circuits de pré-compensation sont en général intégrés au formateur, tandis que les circuits de post-compensation peuvent être intégrés au formateur ou avantageusement à l'unité mémoire à disque souple elle-même.

Il faut noter que sur les unités 8 pouces, ces circuits pré ou post-compensation sont habituellement utilisés pour les pistes de rang supérieur à 60.

Types d'interface

Les interfaces sont la plupart du temps des interfaces type TTL. Les émissions de signaux se font à l'aide de circuits TTL type collecteur ouvert.

leur ouvert, la réception d'un signal se faisant avec un circuit TTL du type trigger. Certaines unités particulières possèdent un interface RS 232.

Un exemple d'interface réalisant la liaison entre l'unité centrale et le floppy est montré figure 13 dans le cas d'un floppy 8 pouces du type shugart 5A 850.

Le contrôleur formateur

Son rôle

Essentiellement utilisé en sectorisation logicielle, le contrôleur formateur est chargé d'alléger au maximum le calculateur dans la gestion des unités mémoires à dis-

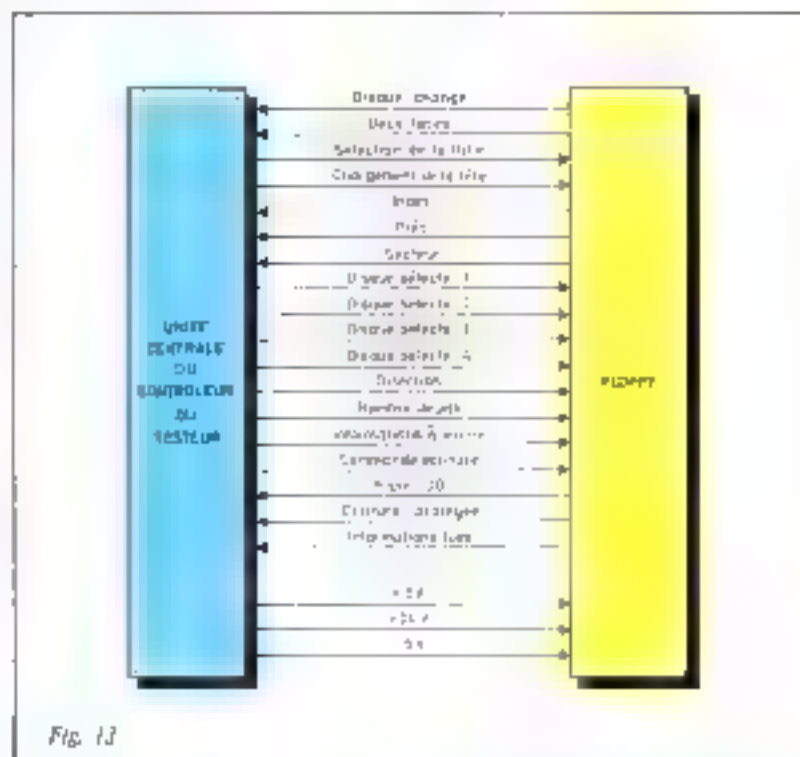


Fig. 13

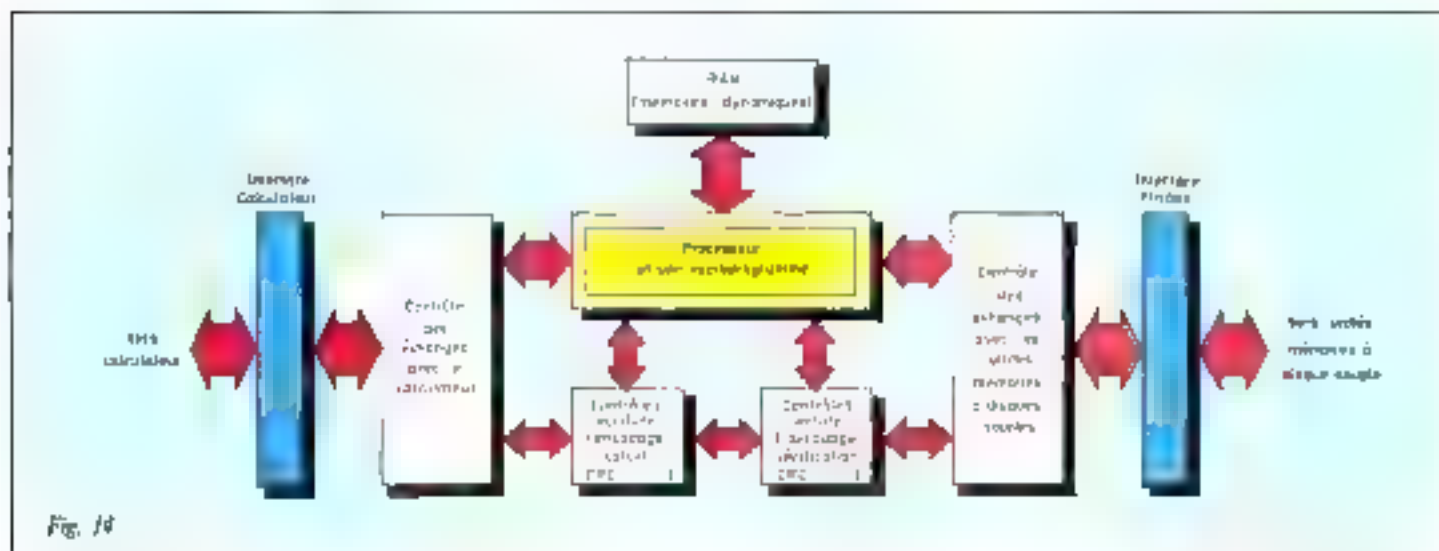
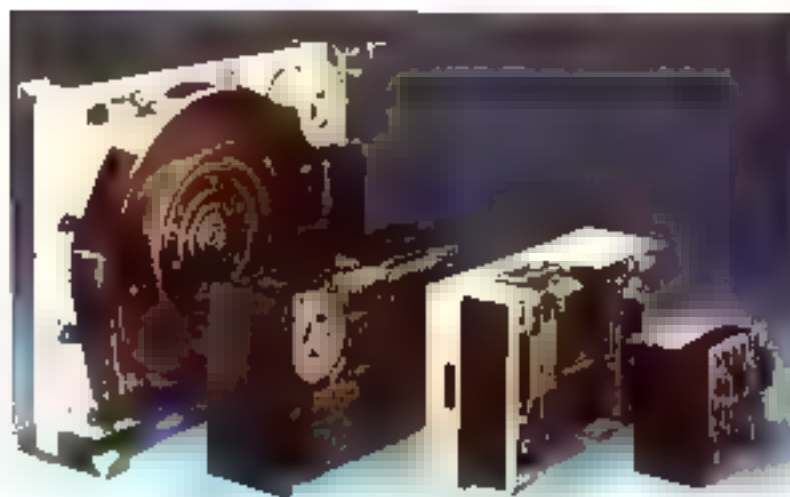


Fig. 14



que souple et des disquettes. Pour les déplacements par exemple, il doit être capable de transformer l'adresse absolue de piste (demandée par le calculateur) en déplacement (sens et amplitude) à partir de la position initiale de la tête de l'unité mémoire. En ce qui concerne les informations à écrire et à lire, c'est lui qui encode ces informations pour l'écriture et les decode à la lecture (il peut également posséder des circuits de pré-compensation ou de post-compensation). De plus dans ce domaine et c'est là une de ses caractéristiques essentielles, il doit pouvoir « reconnaître » de façon autonome le secteur demandé sur la piste afin de ne retransmettre que

les informations utiles (lus dans le secteur) au calculateur (voir paragraphe sécurisation logicielle).

Il y a beaucoup d'autres fonctions à ajouter parmi lesquelles : gestion de la piste 00 (qui est bien souvent la piste de référence comportant des informations essentielles pour la gestion du disque souple concerné, par exemple nombre de pistes en défaut, adresse de piste de remplacement, etc.), calcul du CRC et écriture de celui-ci à la fin d'un enregistrement secteur et vérification du ou des CRC lors de lecture, etc.

Une dernière caractéristique importante est son aptitude à « formater » un disque souple vierge, c'est-à-dire écrire tous les

identifiants ■ toutes les zones (voir paragraphe format) de tous les secteurs de toutes les pistes de façon autonome.

Son principe

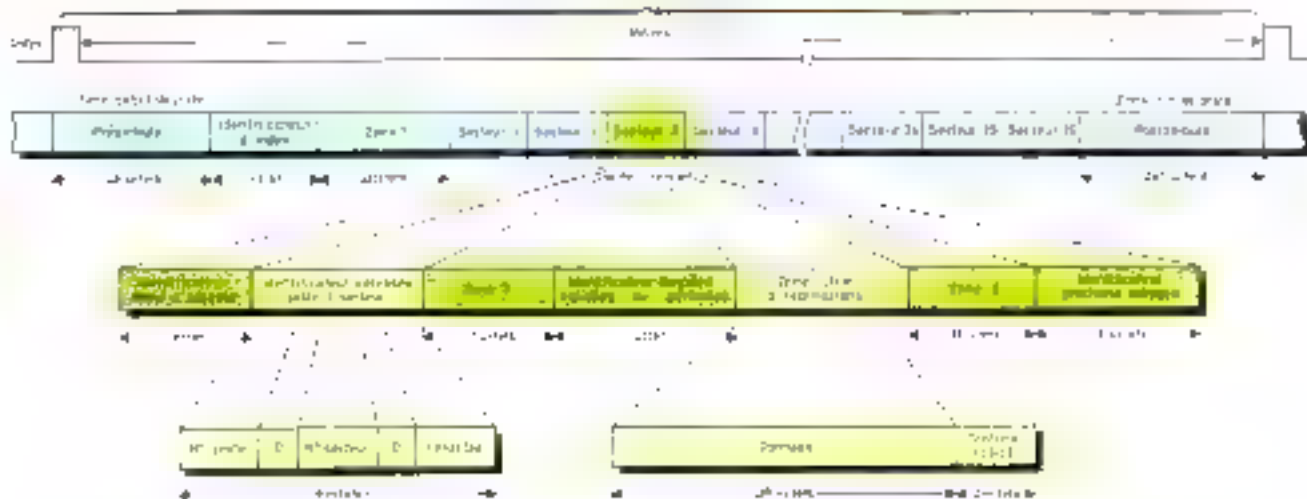
C'est une unité centrale équipée de circuits périphériques effectuant des fonctions spécifiques. La figure 14 donne une idée très schématisée d'un contrôleur formateur.

Evolution probable des techniques

Aujourd'hui le marché des mémoires à disque souple offre de nombreux produits (quelques uns d'entre eux sont donnés en référence tableau 1) et il semble que son expansion ■ (1980-81) devrait se poursuivre avec un taux supérieur à 50 %. Les principales nouvelles orientations de ce marché pourraient être l'unité à très bas prix d'une part et le développement de la double densité radiale (100 tpi) d'autre part. A titre d'exemple, SHUGART ASSOCIATES annonce le SA 200 (mini-unité-mémoire à disque souple) qui doit entrer dans le créneau des très bas prix et TEAC avec son modèle FD 50C rejoint la gamme des 100 tpi qui comptait déjà les unités de chez GSI, Micropolis. ■

Roger PARRIEL
et Dominique DESCHAMPS
« Périphérique Assistance »

Constructeur	Modèle	8" ou 5 1/4"	Capacité (Mbits)	Simple ou double tête	Temps de déplacement (ms)	Temps de chargement de la tête (ms)	Densité (bpi)	MTBF (h)
BASF	6104	8"	12,8	Double	3 + 14	40	6536	6000
Caldisk	142 M	8"	6,4	Simple	6 + 10	30	6510	7000
Control Data	9404 B	8"	6,4	Simple	10 + 15	60	6536	8000
Memorex	550	8"	6,4	Simple	6 + 8	35	6536	9000
MPI	52	5 1/4"	3,2	Double	5 + 15	35	5620	9200
Petree	650	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	
Qunte	8	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	6000
Shugart	SA 400	5 1/4"	0,8	Simple	40 + 10	75	2581	8000
Siemens	100-S	5 1/4"	2,0	Simple	25 + 15	50	5160	8500
Teac	FD 50A	5 1/4"	0,8	Simple	25 + 10	35	2581	8000
YE Data	174	8"	12,8	Double	3 + 15	50	6816	6000



La sectorisation logicielle signifie que l'ensemble des données écrites sur une piste contrôle l'organisation des informations présentes sur chaque piste.

Chaque des 77 pistes d'un floppy disque contient des zones de données, d'adresses et de contrôle groupées sous forme de secteurs.

Chaque secteur comporte des séquences d'informations identiques à tous les secteurs.

Une piste complète est représentée ci-dessus dans le cas d'un exemple de sectorisation logicielle au format IBM 3740.

La détection du trou d'index dans le disque souple identifie le début de piste. Le début de chaque secteur est repéré par une zone d'identification comportant le numéro de secteur.

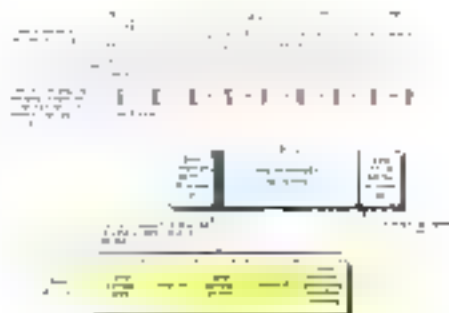
Ce type de sectorisation nécessitant l'utilisation d'un contrôleur (formateur) est surtout employé quand il y a des problèmes de compatibilité à résoudre.

Il faut noter que sur le marché, la majorité des contrôleurs-formateurs disponibles en sectorisation logicielle sont compatibles avec les formats IBM (aussi bien en simple densité qu'en double densité).

C'est en quelque sorte l'utilisation « libre » de la disquette.

La détection du trou d'index identifie le début de piste. Le début des secteurs étant repéré par les trous de secteur.

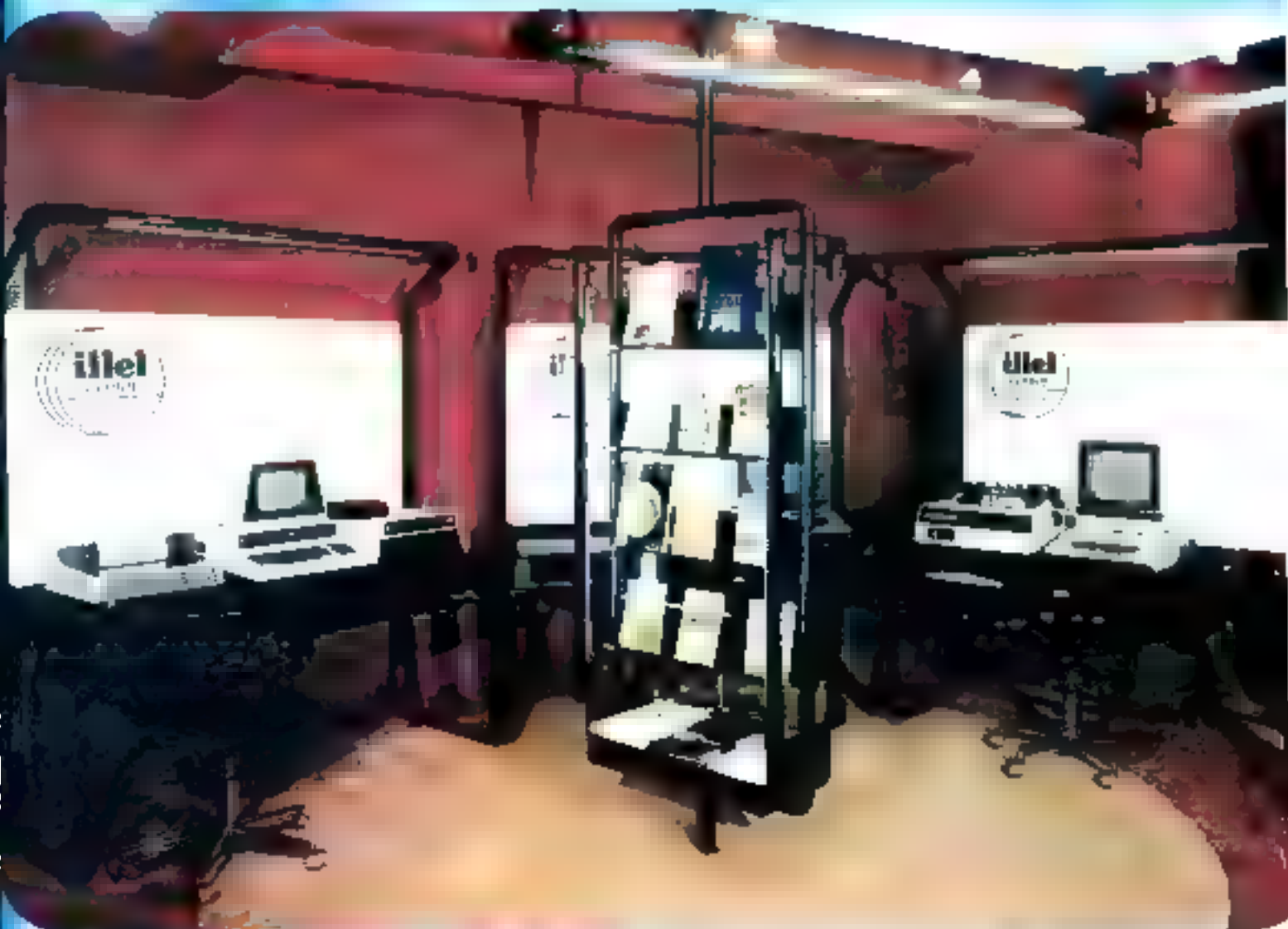
Un exemple de format sur un disque souple 5 1/4 pouces est donné ci-contre. Les 16 impulsions images des détections de début de secteur sur la piste sont divisées par deux afin de pouvoir atteindre la capacité de 256 octets d'informations utiles par secteur. L'encodage est ici du type double fréquence.





L'IMAGE D'UN SPECIALISTE

143, avenue Félix-Faure, 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 - 554.22.22.



5 raisons de plus! pour acheter chez **illel center**

Des raisons de plus pour acheter chez illel center, avec le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.

- 1. **LA QUALITE** : illel center propose le meilleur matériel informatique au meilleur prix, avec le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.
- 2. **LE SAVOIR** : illel center propose le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.
- 3. **LE SERVICE** : illel center propose le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.
- 4. **LE PRIX** : illel center propose le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.
- 5. **LE CONFORT** : illel center propose le meilleur conseil et le meilleur service de clientèle sur le matériel informatique.

ILLEL CENTER, 143, avenue Félix-Faure, 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 - 554.22.22. Pour plus de précision, consultez le numéro 117 du Service Clientèle.

LE PLUS GRAND DÉPÔT

EN FRANCE

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS

de 9 H 30 à 12 H 30 et de 14 H à 19 H 30 - LUNDI À PARTIR DE 15 H

jusqu'au 19 MAI

**CRÉDIT
GRATUIT
4, 6 et 9 MOIS**



ITT 2020

- Microprocesseur 8088
- RAM 64 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

8400
9000


illegel
7.600



SANCO 7000

- Microprocesseur 8088
- RAM 64 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel


29 980



SHARP MZ.80 II

- Microprocesseur 8088
- RAM 64 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

5 950



APPLE II

- Microprocesseur 6502
- RAM 16 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

illegel
PROMOTION



PET 3001/16

- Microprocesseur 6502
- RAM 16 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

6.950

TABLETTE GRAPHIQUE

- 3 000
- 3 400
- 2 800
- 6 000
- 30 000
- 2 600
- 980
- 1 220
- 4 250




COMPUCOLOR II

- Microprocesseur 8088
- RAM 64 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

11.600
13.800

illegel
21.600



PET 2001/8

- Microprocesseur 6502
- RAM 8 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

5.650
9.350
5.950
8.150
4.90
6.650



PET 2001/8

- Microprocesseur 6502
- RAM 8 Ko
- Disquette 5.25" 360 Ko
- Clavier
- Imprimante
- Logiciel

5.650
9.350
5.950
8.150
4.90
6.650

DIVERS :

Imprimante	35
Disquette	29
Logiciel	45
Clavier	40
Imprimante	6
Disquette	7

IMPRIMANTE :

Imprimante	8775
Disquette	4500
Logiciel	3100
Clavier	3990

VIDEO :

Microprocesseur	1700
RAM	1600

Certains des appareils présentés peuvent ne pas être disponibles à la date de parution de cette annonce.

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
• CRÉDIT • LEASING 48 VERSEMENTS •

ATTENTION LES PRIX CITÉS DANS NOTRE ANNONCE SONT HORS TAXE IL Y A TIEN DE LES MANIÈRES DE 17,6 %

BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL-CENTER (micro-ordinateur ou logiciel) 143, avenue Félix Faure

à découper, à remplir et à retourner à ILLEL CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 75015 PARIS

Je désire recevoir le matériel suivant soit : N° téléphone DOMICILE :

au prix HT de F + TVA 17,60 % - TOTAL TTC BUREAU :

Mode de règlement : Comptant Crédit Leasing

Je verse au comptant la somme de (20% minimum pour le crédit)

Chèque Chèque bancaire CCPI Mandat cart. NOM PRENOM

ADRESSE CODE POSTAL

*Conditions de crédit **Conditions de leasing

• être salarié • être salarié

• minimum au comptant, sinon mensualité la semaine suivante • ann. de versement comptant, le 1er versement sur 48 mois



Processeur graphique et image

Le processeur

Créé en mars 1979, la série des processeurs 9400 de RAMTEK* regroupe en une même unité les performances d'ensembles graphiques à balayage cathodique avec la technologie des systèmes à balayage vidéo pour une définition d'image pouvant atteindre 1024 lignes de 1280 points chacune, chaque pixel étant défini sur 24 bits au maximum. Les principaux domaines d'application de ce produit sont le traitement d'images, la création d'images synthétiques, la conception assistée par ordinateur, le contrôle de processus évolutif et la cartographie.

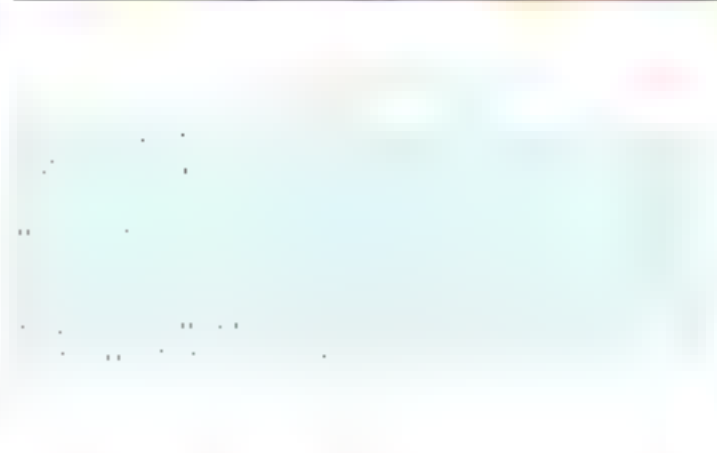
Les éléments constitutifs de ce processeur incluent une unité centrale, organisée autour d'un Z80, un module de calculs mathématiques à grande vitesse géré par microprocesseurs basiques, un processeur de contrôle des mémoires de rafraîchissement, les mémoires de rafraîchissement et les générateurs vidéo correspondants.

La logique interne du processeur decode et exécute un jeu complet d'instructions qui adressent une image virtuelle d'une dimension de 32 K par 32 K, laquelle est ensuite projetée sur le moniteur, soit intégralement, soit par blocs.

Les possibilités graphiques

Parmi les fonctions, on retrouve entre autre les possibilités suivantes:

- Fonctions graphiques de base comportant le tracé des points, vecteurs, rectangles, coniques et coniques partiels, cercles, arcs, polygones, textes et symboles spéciaux, histogrammes.
- Le choix de la texture des vecteurs, de la taille et de l'orientation des caractères et des symboles.
- Les transformations de coordonnées telles que la translation, la rotation et les mises à l'échelle.
- Les possibilités de zoom et de panoramique en temps réel, et en synchronisation avec le balayage de l'écran pour éviter les déchirures



res d'images ou une animation scannée.

- La rotation de toute entité graphique par pas de un degré.
- Des procédures locales de détection d'entités et de dialogue interactif avec le calculateur permettant l'utilisation de ce processeur dans des systèmes de conception assistée par ordinateur et de dessin assisté.

L'outil de travail

Pour communiquer avec le processeur, l'opérateur a à sa disposition deux types de périphériques:

- un clavier qui va lui permettre de dialoguer avec le processeur, ou avec le système auquel il est connecté,

- un ensemble d'appareils destinés à gérer les courbes qui apparaissent sur l'écran parmi lesquels on retrouve le matériel à balai et le photostyle, ainsi qu'une tablette à digitaliser.

L'utilisateur dispose également en local de 128 K octets de mémoire RAM dans lesquels il va pouvoir stocker ses propres programmes d'application qu'il rappellera ensuite sans aucune fonction depuis le clavier, soit par un ordre en provenance du calculateur auquel le système est branché. Un ensemble de microprogramme implanté sur PROM met à la disposition de l'opérateur les fonctions graphiques qui supportent, outre la sélection des couleurs et les trazois, le remplissage de surface. La vitesse de trace sur l'écran peut atteindre 16 000 vecteurs par seconde.

L'affichage de l'information se fait sur un ou plusieurs moniteurs couleurs ou noir et blanc de très haute définition.

Liaison avec la source de données

Elle s'effectue en parallèle sur bus, à des cadences de transfert pouvant atteindre 1,2 millions de mots par seconde. Les ordres utilisateurs se présentent sous forme d'instructions codées en binaire qui peuvent être soit envoyées au fur et à mesure de leur arrivée, soit stockées pour utilisation ultérieure.

La deuxième interface, en standard IEEE 488, permet une liaison avec un autre calculateur, par exemple, ou bien avec un appareil à digitaliser permettant de charger directement des images.



Si la définition de l'image ne dépasse pas 512 lignes, il est possible de connecter un module permettant de synchroniser le signal vidéo sur une source externe pour un travail en régie par exemple. ■

* RAMTEK est distribué en France par: THETA System, 2 bis, rue Jules-Bonin, 75011 Paris. Tél.: 207-54-30.

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant, pour vous, cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu constituer un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi, pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres, d'un système minimum... Ils constituent l'aspect « hard » de ces composants.

Mais nos efforts se sont aussi portés sur : l'aide à la mise au point, l'outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

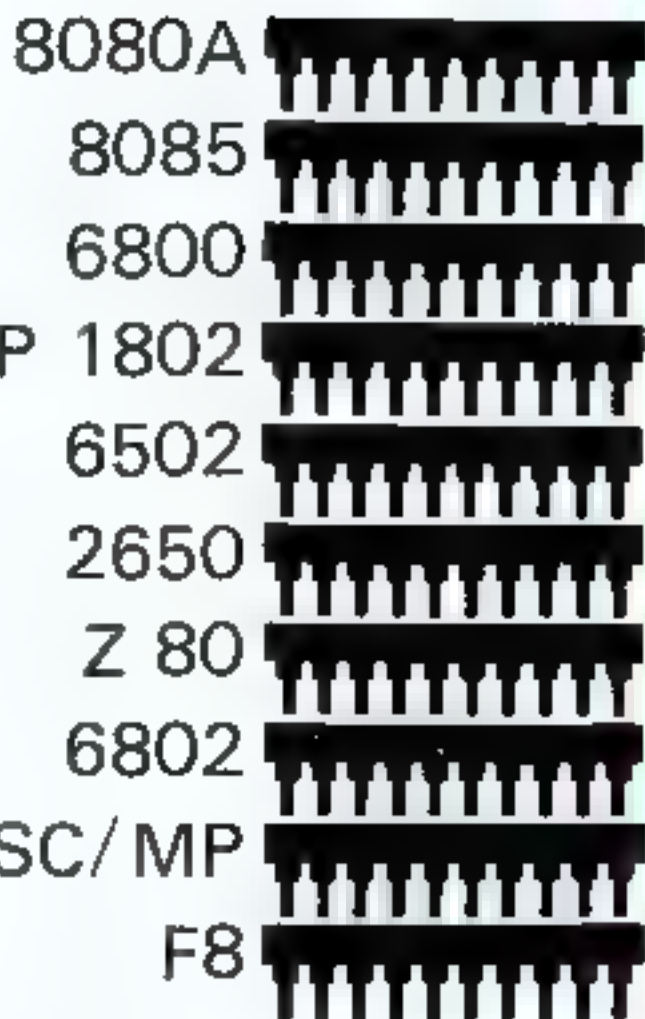
Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal (et vice versa).

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, ces dix microprocesseurs ont été traités sur trois numéros successifs.

Nous vous présentions, le mois dernier, les microprocesseurs : 8080 A, 8085 et 6800.

Aujourd'hui, nous détaillons le CDP 1802, le 6502 et le 2650.

Dans notre prochain numéro, vous trouverez les fiches techniques des microprocesseurs Z 80, 6802, SC/MP et F8.



MICROPROCESSEUR CDP 1802

Le CDP 1802 ou COSMAC conçu par R.C.A. est l'un des rares microprocesseurs 8 bits réalisé en technologie C-MOS. De ce fait, il est particulièrement adapté aux applications exigeant de faibles consommations et une grande immunité au bruit. Le CDP 1802 est entièrement compatible au point de vue software avec son prédécesseur en 2 boîtiers, le CDP 1801.

Caractéristiques générales

Constructeur : RCA.

Secondes sources : Solid State Scientific, Huges

- Technologie : C-MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Fréquence horloge : 6,4 MHz (maximum).
- Autres versions : CDP 1802

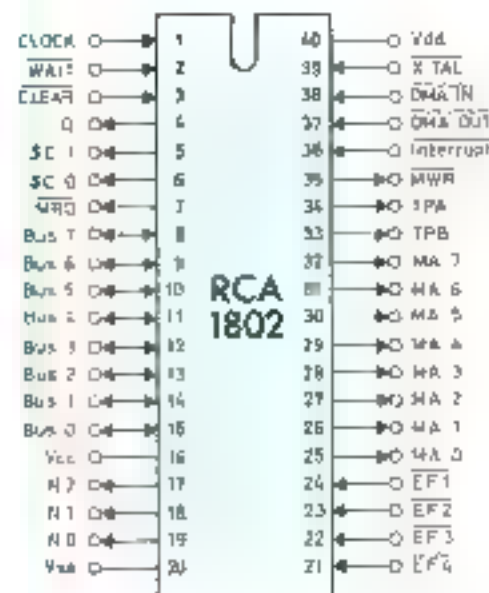
(6,4 MHz), CDP 1802 C (3,2 MHz).

- Nombre d'instructions : 91.
- Modes d'adressage : implicite, par registre indirect, immédiat, et pile.
- Alimentation unique : 3 à 15 V.
- Interruptions : 1 broche d'entrée, interruption masquable.
- Consommation : 40 mW.

● Particularités :

- Structure bloc-note des registres R dont chacun peut être utilisé comme compteur ordinal.
- Facilité de DMA par « vol de cycle » par utilisation de R(0) qui sert de pointeur de données.
- Bus adresse 8 fils, la partie haute de l'adresse doit être lachée

Brochage

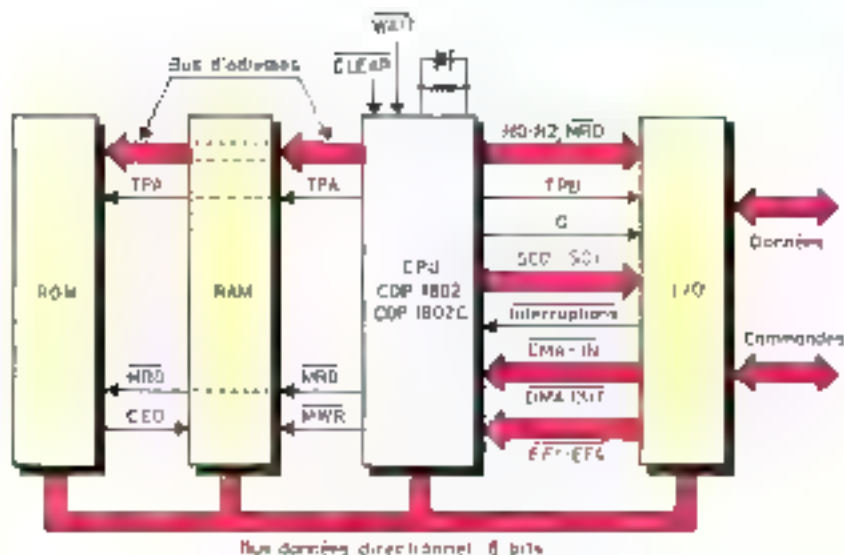


- MA₇-MA₀: Bus adresse
- MWR: Sélection d'écriture
- MRD: Sélection de lecture
- Bus 0-7: Bus donnée
- EF₁-EF₄: Broches de test
- Q: Broche de commande ou ligne de sortie série
- N₂ N₁: Sélection des Entrées/Sorties
- V_{SS}: Masse
- V_{DD}: Alimentation interne
- V_{CC}: Alimentation des entrées/sorties V_{CC} < V_{DD}
- N₀ N₁: Commande des entrées/sorties
- SC₀-SC₁: Broches d'état
- TPA-TPB: Validation de la logique externe
- DMA_{IN}-DMA_{OUT}: Broches de contrôle d'accès direct mémoire
- WAIT, CLEAR, INT: Contrôle du CPU par la périphérie
- CLOCK: Demande d'interruption
- XTAL: Entrée horloge
- XTAL: Quartz de l'horloge interne

Tableau des codes « opération »

Op	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	LDI	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS	LPS
1	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC	INC
2	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC	DEC
3	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR
4	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA
5	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR	STR
6	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA	ORA
7	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI	REI
8	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD	GLD
9	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB	GLB
A	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD	PLD
B	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD	PHD
C	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA	LDA
D	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP	SLP
E	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA	SLA
F	LDA	LD	RND	STR	ADD	SD	SRB	SH	TRD	AND	AND	AND	AND	AND	AND	AND

Système minimum



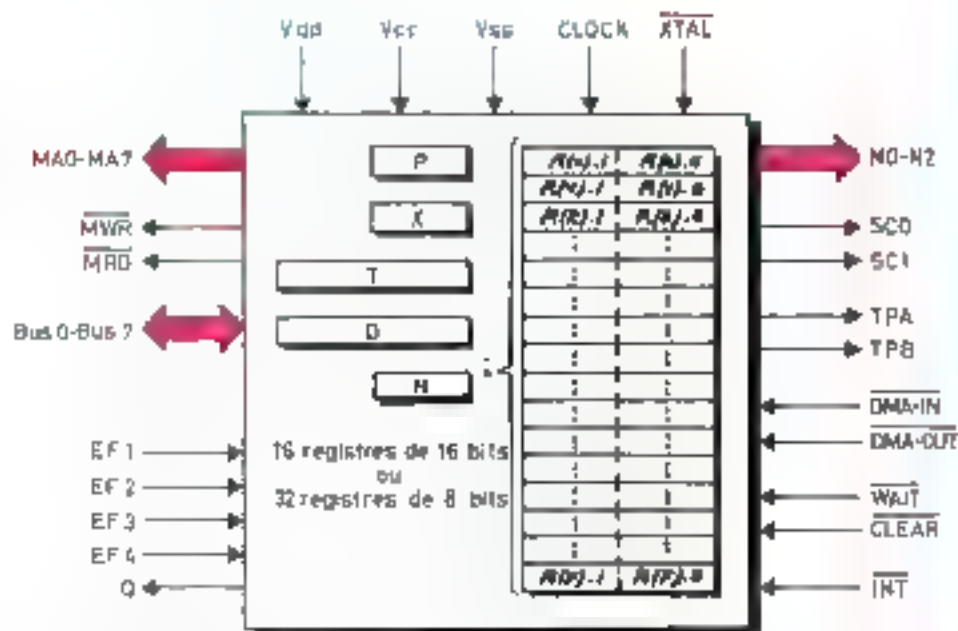
Un système minimum utilisant ce microprocesseur peut être réalisé à l'aide de trois boîtiers supplémentaires. Un circuit de mémoire RAM et un boîtier de mémoire à lecture seule ROM ou EPROM permettent de stocker programmes et données, le dialogue avec la périphérie étant confié au coupleur d'E/S parallèle CDP 1851.

La consommation globale peut être très faible si l'on choisit les boîtiers RAM ■ ROM en technologie C-MOS (1831, 1832-1821, 1822).

Configuration des registres

Configuration des 2E registres :

- 1 accumulateur appelé D
- 16 registres généraux 16 bits (ou 32 x 8) $R_{01} - R_{15}$
- 3 pointeurs N, P et X sur 4 bits
- 1 registre de sauvegarde T (lors des interruptions)



Interfaces et circuits spécialisés :

- CDP 1851 : coupleur E/S parallèle.
- CDP 1854 : coupleur E/S série asynchrone.
- CDP 1855 : multiplication 8 x 8 et division 16 x 8 cascade.
- CDP 1864 : coupleur télévision système PAL.

- CDP 1870 : interface vidéo.

Kits de base ou cartes d'évaluation :
CDP 18 S 600, Microtutor CDP 18 S 011, CDP 18 S 020.

Outils de développement : COSMAC development system CDP 18 S 005, Micromonitor Operating System

(MOPS) CDP 18 S 831, COSMAC Micromonitor CDP 18 S 030.

Système universel : Tektronix.

Le support logiciel :

- Assembleur ■ cross assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur BASIC.
- compilateur FORTRAN.

MICROPROCESSEUR 2650

Conçu par Signetics, le 2650 est un microprocesseur réalisé en technologie N-MOS traitant des mots de 8 bits.

Malgré sa capacité d'adressage limitée à 32 k-octets, ce circuit possède des caractéristiques intéressantes et notamment de très nombreux modes d'adressage : immédiat, implicite, relatif, indexé, absolu, auto-incrémenté ou décrémenté... De plus, son registre d'état est de 16 bits.

Entièrement statique, le 2650 offre une très grande facilité d'adaptation et de synchronisation aux périphériques lents puisque l'on peut aller jusqu'à arrêter l'horloge sans crainte de perdre les informations contenues dans les registres.

Caractéristiques générales

Constructeur : Signetics.
Secondes sources : AMS.

- Technologie : N-MOS, implantation ionique, gate silicium.
- Capacité d'adressage : 32 k-octets.
- Fréquence horloge : 1,25 MHz maximum (peut être ralentie jusqu'à l'arrêt).
- Autre version : 2650 A1 (2 MHz).
- Nombre d'instructions : 75.
- Modes d'adressages : direct, étendu,

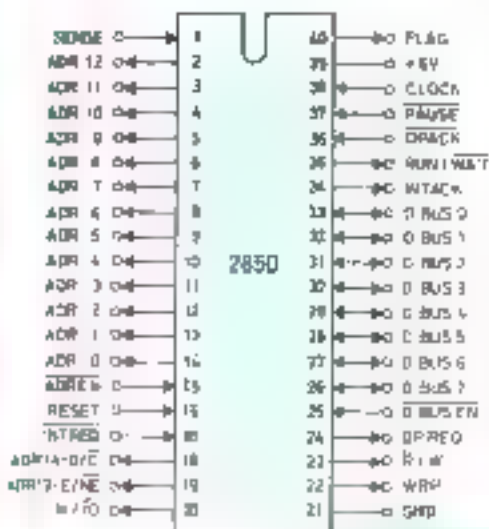
absolu, relatif, immédiat, post indexé, indexé immédiat, implicite, indirect, indexé auto-incrémenté ou auto-décrémenté.

- Alimentation unique : 5 V.
- Interruption : broche **INTREQ** permet un niveau d'interruption vectorisée (chaque périphérique fournit lui-même l'adresse de la séquence à exécuter).
- Particularités :
 - Registres entièrement statiques ;

permet de décroître la fréquence horloge jusqu'au coup par coup.

- Pile de retour de sous-programme interne ; possibilité d'imbriquer jusqu'à 8 niveaux. Pointeur de pile sur 3 bits.
- Organisation de l'espace adressable de 32 k-octets en 4 pages de 8 k-octets.
- Instructions d'entrée-sortie spécialisées.

Brochage



- ADR_{n-1} - 1
- ADR₁₂ - 2
- ADR₁₁ - 3
- ADR₁₀ - 4
- ADREN - 5
- D_nD - 6
- DBUSEN - 7
- OPREQ - 8
- OPACK - 9
- M/I/O - 10
- R/W - 11
- WRP - 12
- SENSE - 13
- FLAG - 14
- +5V - 15
- CLOCKS - 16
- PAUSE - 17
- DRACK - 18
- RUN/WAIT - 19
- INTACK - 20
- D BUS 0 - 21
- D BUS 1 - 22
- D BUS 2 - 23
- D BUS 3 - 24
- D BUS 4 - 25
- D BUS 5 - 26
- D BUS 6 - 27
- D BUS 7 - 28
- D BUS EN - 29
- DRREQ - 30
- R/W - 31
- WRP - 32
- GND - 33

- FLAG - Ligne de commande ou sortie série
- INTREQ - Demande d'interruption
- INTACK - Signal de prise en compte d'une interruption
- PAUSE - Mise en attente du microprocesseur
- RUN/WAIT - Indique l'état du processeur (exécution ou attente)
- RESET - Initialisation du processeur
- CLOCK - Horloge
- GND - Masse
- V_{cc} - Alimentation +5 V

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
0	L000 R1	L001 R1	L002 R1	L003 R1	L004 R1	L005 R1	L006 R1	L007 R1	L008 R1	L009 R1	L010 R1	L011 R1	L012 R1	L013 R1	L014 R1	L015 R1	L016 R1	L017 R1	L018 R1	L019 R1	L020 R1	L021 R1	L022 R1	L023 R1	L024 R1	L025 R1	L026 R1	L027 R1	L028 R1
1	L000 R2	L001 R2	L002 R2	L003 R2	L004 R2	L005 R2	L006 R2	L007 R2	L008 R2	L009 R2	L010 R2	L011 R2	L012 R2	L013 R2	L014 R2	L015 R2	L016 R2	L017 R2	L018 R2	L019 R2	L020 R2	L021 R2	L022 R2	L023 R2	L024 R2	L025 R2	L026 R2	L027 R2	L028 R2
2	L000 R3	L001 R3	L002 R3	L003 R3	L004 R3	L005 R3	L006 R3	L007 R3	L008 R3	L009 R3	L010 R3	L011 R3	L012 R3	L013 R3	L014 R3	L015 R3	L016 R3	L017 R3	L018 R3	L019 R3	L020 R3	L021 R3	L022 R3	L023 R3	L024 R3	L025 R3	L026 R3	L027 R3	L028 R3
3	L000 R4	L001 R4	L002 R4	L003 R4	L004 R4	L005 R4	L006 R4	L007 R4	L008 R4	L009 R4	L010 R4	L011 R4	L012 R4	L013 R4	L014 R4	L015 R4	L016 R4	L017 R4	L018 R4	L019 R4	L020 R4	L021 R4	L022 R4	L023 R4	L024 R4	L025 R4	L026 R4	L027 R4	L028 R4
4	L000 R5	L001 R5	L002 R5	L003 R5	L004 R5	L005 R5	L006 R5	L007 R5	L008 R5	L009 R5	L010 R5	L011 R5	L012 R5	L013 R5	L014 R5	L015 R5	L016 R5	L017 R5	L018 R5	L019 R5	L020 R5	L021 R5	L022 R5	L023 R5	L024 R5	L025 R5	L026 R5	L027 R5	L028 R5
5	L000 R6	L001 R6	L002 R6	L003 R6	L004 R6	L005 R6	L006 R6	L007 R6	L008 R6	L009 R6	L010 R6	L011 R6	L012 R6	L013 R6	L014 R6	L015 R6	L016 R6	L017 R6	L018 R6	L019 R6	L020 R6	L021 R6	L022 R6	L023 R6	L024 R6	L025 R6	L026 R6	L027 R6	L028 R6
6	L000 R7	L001 R7	L002 R7	L003 R7	L004 R7	L005 R7	L006 R7	L007 R7	L008 R7	L009 R7	L010 R7	L011 R7	L012 R7	L013 R7	L014 R7	L015 R7	L016 R7	L017 R7	L018 R7	L019 R7	L020 R7	L021 R7	L022 R7	L023 R7	L024 R7	L025 R7	L026 R7	L027 R7	L028 R7
7	L000 R8	L001 R8	L002 R8	L003 R8	L004 R8	L005 R8	L006 R8	L007 R8	L008 R8	L009 R8	L010 R8	L011 R8	L012 R8	L013 R8	L014 R8	L015 R8	L016 R8	L017 R8	L018 R8	L019 R8	L020 R8	L021 R8	L022 R8	L023 R8	L024 R8	L025 R8	L026 R8	L027 R8	L028 R8
8	L000 R9	L001 R9	L002 R9	L003 R9	L004 R9	L005 R9	L006 R9	L007 R9	L008 R9	L009 R9	L010 R9	L011 R9	L012 R9	L013 R9	L014 R9	L015 R9	L016 R9	L017 R9	L018 R9	L019 R9	L020 R9	L021 R9	L022 R9	L023 R9	L024 R9	L025 R9	L026 R9	L027 R9	L028 R9
9	L000 R10	L001 R10	L002 R10	L003 R10	L004 R10	L005 R10	L006 R10	L007 R10	L008 R10	L009 R10	L010 R10	L011 R10	L012 R10	L013 R10	L014 R10	L015 R10	L016 R10	L017 R10	L018 R10	L019 R10	L020 R10	L021 R10	L022 R10	L023 R10	L024 R10	L025 R10	L026 R10	L027 R10	L028 R10
10	L000 R11	L001 R11	L002 R11	L003 R11	L004 R11	L005 R11	L006 R11	L007 R11	L008 R11	L009 R11	L010 R11	L011 R11	L012 R11	L013 R11	L014 R11	L015 R11	L016 R11	L017 R11	L018 R11	L019 R11	L020 R11	L021 R11	L022 R11	L023 R11	L024 R11	L025 R11	L026 R11	L027 R11	L028 R11
11	L000 R12	L001 R12	L002 R12	L003 R12	L004 R12	L005 R12	L006 R12	L007 R12	L008 R12	L009 R12	L010 R12	L011 R12	L012 R12	L013 R12	L014 R12	L015 R12	L016 R12	L017 R12	L018 R12	L019 R12	L020 R12	L021 R12	L022 R12	L023 R12	L024 R12	L025 R12	L026 R12	L027 R12	L028 R12
12	L000 R13	L001 R13	L002 R13	L003 R13	L004 R13	L005 R13	L006 R13	L007 R13	L008 R13	L009 R13	L010 R13	L011 R13	L012 R13	L013 R13	L014 R13	L015 R13	L016 R13	L017 R13	L018 R13	L019 R13	L020 R13	L021 R13	L022 R13	L023 R13	L024 R13	L025 R13	L026 R13	L027 R13	L028 R13
13	L000 R14	L001 R14	L002 R14	L003 R14	L004 R14	L005 R14	L006 R14	L007 R14	L008 R14	L009 R14	L010 R14	L011 R14	L012 R14	L013 R14	L014 R14	L015 R14	L016 R14	L017 R14	L018 R14	L019 R14	L020 R14	L021 R14	L022 R14	L023 R14	L024 R14	L025 R14	L026 R14	L027 R14	L028 R14
14	L000 R15	L001 R15	L002 R15	L003 R15	L004 R15	L005 R15	L006 R15	L007 R15	L008 R15	L009 R15	L010 R15	L011 R15	L012 R15	L013 R15	L014 R15	L015 R15	L016 R15	L017 R15	L018 R15	L019 R15	L020 R15	L021 R15	L022 R15	L023 R15	L024 R15	L025 R15	L026 R15	L027 R15	L028 R15
15	L000 R16	L001 R16	L002 R16	L003 R16	L004 R16	L005 R16	L006 R16	L007 R16	L008 R16	L009 R16	L010 R16	L011 R16	L012 R16	L013 R16	L014 R16	L015 R16	L016 R16	L017 R16	L018 R16	L019 R16	L020 R16	L021 R16	L022 R16	L023 R16	L024 R16	L025 R16	L026 R16	L027 R16	L028 R16
16	L000 R17	L001 R17	L002 R17	L003 R17	L004 R17	L005 R17	L006 R17	L007 R17	L008 R17	L009 R17	L010 R17	L011 R17	L012 R17	L013 R17	L014 R17	L015 R17	L016 R17	L017 R17	L018 R17	L019 R17	L020 R17	L021 R17	L022 R17	L023 R17	L024 R17	L025 R17	L026 R17	L027 R17	L028 R17
17	L000 R18	L001 R18	L002 R18	L003 R18	L004 R18	L005 R18	L006 R18	L007 R18	L008 R18	L009 R18	L010 R18	L011 R18	L012 R18	L013 R18	L014 R18	L015 R18	L016 R18	L017 R18	L018 R18	L019 R18	L020 R18	L021 R18	L022 R18	L023 R18	L024 R18	L025 R18	L026 R18	L027 R18	L028 R18
18	L000 R19	L001 R19	L002 R19	L003 R19	L004 R19	L005 R19	L006 R19	L007 R19	L008 R19	L009 R19	L010 R19	L011 R19	L012 R19	L013 R19	L014 R19	L015 R19	L016 R19	L017 R19	L018 R19	L019 R19	L020 R19	L021 R19	L022 R19	L023 R19	L024 R19	L025 R19	L026 R19	L027 R19	L028 R19
19	L000 R20	L001 R20	L002 R20	L003 R20	L004 R20	L005 R20	L006 R20	L007 R20	L008 R20	L009 R20	L010 R20	L011 R20	L012 R20	L013 R20	L014 R20	L015 R20	L016 R20	L017 R20	L018 R20	L019 R20	L020 R20	L021 R20	L022 R20	L023 R20	L024 R20	L025 R20	L026 R20	L027 R20	L028 R20
20	L000 R21	L001 R21	L002 R21	L003 R21	L004 R21	L005 R21	L006 R21	L007 R21	L008 R21	L009 R21	L010 R21	L011 R21	L012 R21	L013 R21	L014 R21	L015 R21	L016 R21	L017 R21	L018 R21	L019 R21	L020 R21	L021 R21	L022 R21	L023 R21	L024 R21	L025 R21	L026 R21	L027 R21	L028 R21
21	L000 R22	L001 R22	L002 R22	L003 R22	L004 R22	L005 R22	L006 R22	L007 R22	L008 R22	L009 R22	L010 R22	L011 R22	L012 R22	L013 R22	L014 R22	L015 R22	L016 R22	L017 R22	L018 R22	L019 R22	L020 R22	L021 R22	L022 R22	L023 R22	L024 R22	L025 R22	L026 R22	L027 R22	L028 R22
22	L000 R23	L001 R23	L002 R23	L003 R23	L004 R23	L005 R23	L006 R23	L007 R23	L008 R23	L009 R23	L010 R23	L011 R23	L012 R23	L013 R23	L014 R23	L015 R23	L016 R23	L017 R23	L018 R23	L019 R23	L020 R23	L021 R23	L022 R23	L023 R23	L024 R23	L025 R23	L026 R23	L027 R23	L028 R23
23	L000 R24	L001 R24	L002 R24	L003 R24	L004 R24	L005 R24	L006 R24	L007 R24	L008 R24	L009 R24	L010 R24	L011 R24	L012 R24	L013 R24	L014 R24	L015 R24	L016 R24	L017 R24	L018 R24	L019 R24	L020 R24	L021 R24	L022 R24	L023 R24	L024 R24	L025 R24	L026 R24	L027 R24	L028 R24
24	L000 R25	L001 R25	L002 R25	L003 R25	L004 R25	L005 R25	L006 R25	L007 R25	L008 R25	L009 R25	L010 R25	L011 R25	L012 R25	L013 R25	L014 R25	L015 R25	L016 R25	L017 R25	L018 R25	L019 R25	L020 R25	L021 R25	L022 R25	L023 R25	L024 R25	L025 R25	L026 R25	L027 R25	L028 R25
25	L000 R26	L001 R26	L002 R26	L003 R26	L004 R26	L005 R26	L006 R26	L007 R26	L008 R26	L009 R26	L010 R26	L011 R26	L012 R26	L013 R26	L014 R26	L015 R26	L016 R26	L017 R26	L018 R26	L019 R26	L020 R26	L021 R26	L022 R26	L023 R26	L024 R26	L025 R26	L026 R26	L027 R26	L028 R26
26	L000 R27	L001 R27	L002 R27	L003 R27	L004 R27	L005 R27	L006 R27	L007 R27	L008 R27	L009 R27	L010 R27	L011 R27	L012 R27	L013 R27	L014 R27	L015 R27	L016 R27	L017 R27	L018 R27	L019 R27	L020 R27	L021 R27	L022 R27	L023 R27	L024 R27	L025 R27	L026 R27	L027 R27	L028 R27
27	L000 R28	L001 R28	L002 R28	L003 R28	L004 R28	L005 R28	L006 R28	L007 R28	L008 R28	L009 R28	L010 R28	L011 R28	L012 R28	L013 R28	L014 R28	L015 R28	L016 R28	L017 R28	L018 R28	L019 R28	L020 R28	L021 R28	L022 R28	L023 R28	L024 R28	L025 R28	L026 R28	L027 R28	L028 R28
28	L000 R29	L001 R29	L002 R29	L003 R29	L004 R29	L005 R29	L006 R29	L007 R29	L008 R29	L009 R29	L010 R29	L011 R29	L012 R29	L013 R29	L014 R29	L015 R29	L016												

MICROPROCESSEUR 6502

Le MCS 6502 rappelle, au niveau de son organisation interne le 6800. Malgré leur parenté, ces deux microprocesseurs ne sont toutefois pas compatibles au niveau software.

L'originalité de MOS TECHNOLOGY réside dans le fait qu'elle offre toute une famille de processeurs ayant le même jeu d'instructions et la même discipline de bus mais différents sur la capacité d'adressage.

Ces microprocesseurs se présentent en boîtier DIL 28 broches et utilisent un sous-ensemble des signaux de commande du 6502 (40 broches).

Caractéristiques générales

Constructeur : MOS Technology.

Secondes sources : Rockwell, Synertek.

- Technologie : N.MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k-octets.
- Fréquence horloge : 1 MHz.
- Nombre d'instructions : 56.

- Autres versions : 6502-A (2 MHz), 6502-B (3 MHz).

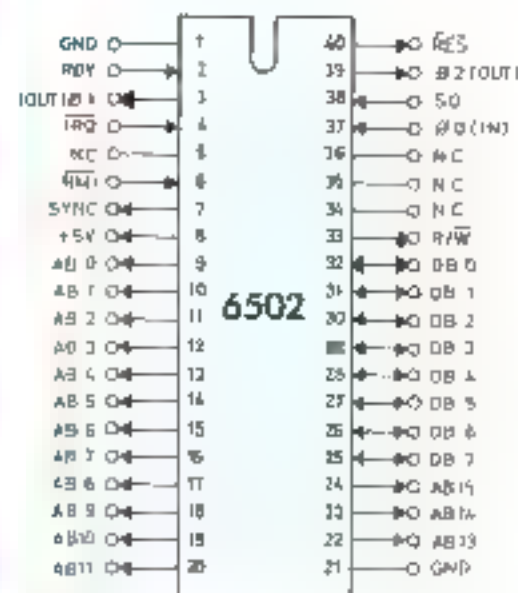
- Modes d'adressage : direct, relatif, immédiat, indexé, écarté, implicite, indirect, indexé indirect.

- Alimentation unique : + 5 V.

- Interruptions : logicielle (BRK), matérielles **IRQ** et **NMI** interruption prioritaire non masquable.

- Particularité famille 650 X en boîtier DIL 28 broches, à espace adressable réduit.

Brochage



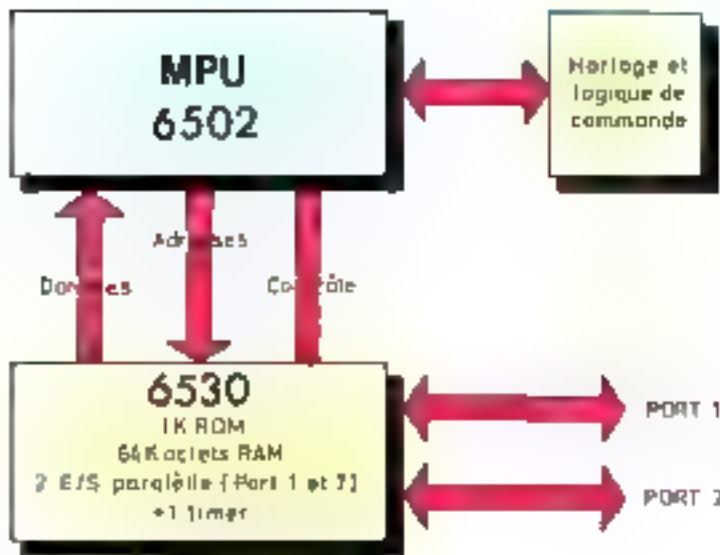
DB ₀ -DB ₇	Bus donnée
AB ₀ -AB ₁₁	Bus adresse
R/W	Sélection lecture/écriture
RESET	Initialisation
RDY	Synchronisation mémoires lentes
IRQ	Demande d'interruption masquable
NMI	Interruption non masquable
SYNC	Début du cycle recherche d'instruction
SO	Mise à 1 du drapeau de dépassement
GND	Masse
φ ₀	Horloge CPL
φ ₁ , φ ₂	Horloge système
NC	Non connecté

Tableau des codes « opération »

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00	BRK	0000 0000 X													
01	BPH	0000 0001 X													
02	BRK	0000 0010 X	0000 0000												
03	BPH	0000 0011 X	0000 0000												
04	BRK	0000 0100 X	0000 0000												
05	BPH	0000 0101 X	0000 0000												
06	BRK	0000 0110 X	0000 0000												
07	BPH	0000 0111 X	0000 0000												
08	BRK	0000 1000 X	0000 0000												
09	BPH	0000 1001 X	0000 0000												
0A	BRK	0000 1010 X	0000 0000												
0B	BPH	0000 1011 X	0000 0000												
0C	BRK	0000 1100 X	0000 0000												
0D	BPH	0000 1101 X	0000 0000												
0E	BRK	0000 1110 X	0000 0000												
0F	BPH	0000 1111 X	0000 0000												
10	BRK	0001 0000 X	0000 0000												
11	BPH	0001 0001 X	0000 0000												
12	BRK	0001 0010 X	0000 0000												
13	BPH	0001 0011 X	0000 0000												
14	BRK	0001 0100 X	0000 0000												
15	BPH	0001 0101 X	0000 0000												
16	BRK	0001 0110 X	0000 0000												
17	BPH	0001 0111 X	0000 0000												
18	BRK	0001 1000 X	0000 0000												
19	BPH	0001 1001 X	0000 0000												
1A	BRK	0001 1010 X	0000 0000												
1B	BPH	0001 1011 X	0000 0000												
1C	BRK	0001 1100 X	0000 0000												
1D	BPH	0001 1101 X	0000 0000												
1E	BRK	0001 1110 X	0000 0000												
1F	BPH	0001 1111 X	0000 0000												

Exemple : 5TY page 4 indexée par X = 94

Système minimum



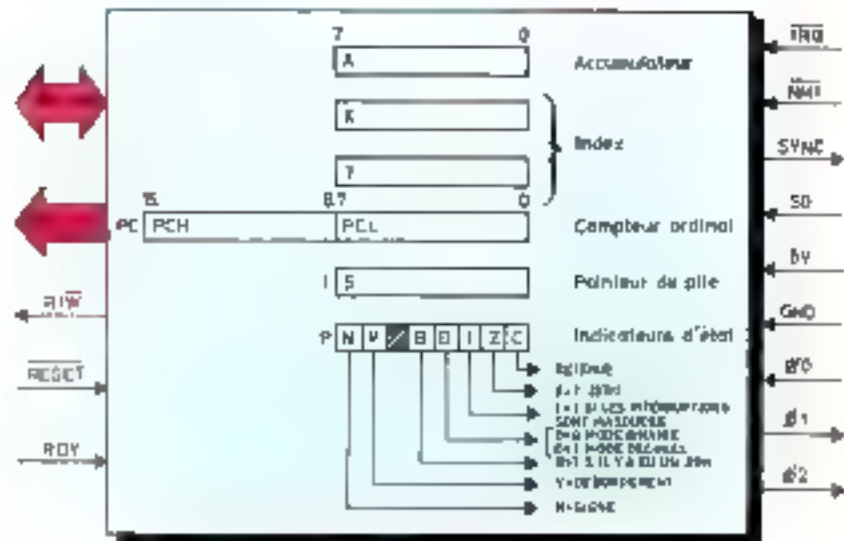
Un système minimum architecturé autour du 6502 nécessite outre l'utilisation d'une horloge (très simple), un espace RAM, une mémoire à lecture seule (ROM), un coupleur d'entrées-sorties parallèle et un timer.

Si on utilise peu de RAM, cette configuration peut être obtenue simplement et avantageusement par l'utilisation du seul boîtier 6530 (1024 x 8-ROM, 64 x 8-RAM, 2 E/S parallèles, 1 timer).

Configuration des registres

Configuration des 6 registres :

- 1 accumulateur
- 2 pointeurs de 8 bits (index)
- 1 pointeur de pile 8 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état.



Interfaces et circuits spécialisés :

- 6520 : Coupleur parallèle 2 ports E/S (PIA).
- 6522 : Coupleur parallèle, timer et interface série (VIA).
- 6551 : Interface série programmable avec horloge (ACIA).

Kits de base ou cartes d'évaluation :

KIM 1, KIM 2, KIM 3, AIM 65, SYM 1.

Outils de développement : Rockwell System 65, UDT de Mos Technology, Emulateur USER.

Le support logiciel :

- Assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur FORTRAN.
- Compilateur PL/1 (PL 65).

La forte tête



L'imprimante balistique OKI Microline est équipée d'une tête à aiguille d'une durée de vie de 200 millions de caractères! Elle est désormais disponible en boutique. Avec elle, la petite entreprise et le particulier accèdent enfin à la "hard copy" au meilleur niveau professionnel.

Caractéristiques :

- Imprimante à aiguille type haléographique
- 40, 80, 132 colonnes (caractères doubles et compressés)
- 80 caractères/seconde
- 96 caractères ASCII et semi-graphiques (7 x 5)
- 6 ou 8 lignes au poivre

- entraînement par friction et picots
- original + 2 copies
- détection fin de papier
- interface parallèle

Options :

- tracteur ajustable
- interface série RS 232 C / V 24



OKI constructeur, Tokyo/Japan

Ce matériel est disponible chez les meilleurs spécialistes :

13100 AIX-EN-PROVENCE
EURO COMPUTER SHOP
22, rue Jules Verne - Tél. (42) 64.34.91

13005 MARSEILLE
ELP INFORMATIQUE
47-49, rue Brocher - Tél. (90) 94.01.13

13007 MARSEILLE
PROVENCE SYSTEM
74, rue Saint - Tél. (91) 63.22.90

13778 VENELLES
PRADELLE INFORMATIQUE
Domaine de Fontvieille - Tél. (42) 57.70.01

34000 MONTPELLIER
EURO COMPUTER SHOP
5 bis, Endos Tissé Sarnis

34004 MONTPELLIER
UREA
7, rue du Cambaigues - Tél. (67) 92.16.58

38000 GRENOBLE
SYMAG
13, rue de la République - Tél. (46) 54.45.62

59000 LILLE
INFORMATIQUE CENTER
17, rue Nicolas Cabanis - Tél. (42) 54.61.01

75008 PARIS
SVEA
20, rue de Léningrad - Tél. 387.59.16

75008 PARIS
EURO COMPUTER SHOP
111, rue Saint-Louis - Tél. 280.29.03

75010 PARIS
FLASH TELEA
16, rue de Lancry - Tél. 202.75.74 - Tél. 210.500

75015 PARIS
ELLE CENTER INFORMATIQUE
143, avenue Félix Faure - Tél. 554.83.81

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES



MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion entièrement autonome, le Z 89 élégant et robuste est rapidement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89, un ensemble d'avantages. Facilité de programmation, puissance de traitement, gestion mémoire par le système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne visibilité sur grand écran. Le Z 89 améliorera les conditions de travail, réduit les coûts et les temps. **Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels.**

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Zenith Data Systems Z 89, une caractéristique unique de son développement, est un véritable "tout en un".
- Architecture simple, robuste, fiable, économique.
- Microprogrammeur intégré, 32 K octets programmable.
- 768 octets de mémoire de base, 2048 octets de mémoire de travail, 16 K octets de mémoire de masse.
- 128 octets de mémoire de masse.
- Disponible sur stock.

**la mini-micro
de haut niveau**

ZENITH
data systems

AMÉRIQUE
HEATHKIT

11 rue de Valenciennes - 75013 PARIS - Tél. 344 75 31

Centres de distribution:

France: Zenith Data Systems (France) S.A., 11 rue de Valenciennes, 75013 Paris.
Belgique: Zenith Data Systems (Belgium) S.A., 11 rue de Valenciennes, 75013 Paris.

Avec **MICRO-SYSTÈMES**
participez à la première
course internationale de voitures-robots
en construisant votre...

"Formule μ "



Formule μ
Une course de voitures programmables, organisée par la revue "Micro-robotique"
15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. 339.46.97.

Nous avons imaginé d'enregistrer le profil du circuit sous une forme « condensée ».

moins fragile que les versions qui comportent une EPROM (8748, 8749), le 8035 est, pour simplifier, un « 8048 sans ROM » : il faut donc lui greffer de la mémoire de programme ; ce qui n'est pas difficile car ce cas de figure a été prévu par ses concepteurs (fig. 2).

L'entrée EA est polarisée positivement, et le microprocesseur délivre cycliquement sur la voie BUS les 8 bits de poids faible de l'adresse-programme ; grâce au signal d'échantillonnage ALE, cette adresse sera copiée par un latch. Les 4 bits de forts poids d'adresse sont délivrés sur la moitié des lignes de P2 en même temps qu'une validation PSEN est émise pour activer la mémoire-morte externe : l'octet courant du programme est alors lu par le microprocesseur sur le même BUS bidirectionnel.

Ainsi, un micro-ordinateur minimum construit autour du 8035 peut se construire avec 3 circuits intégrés :

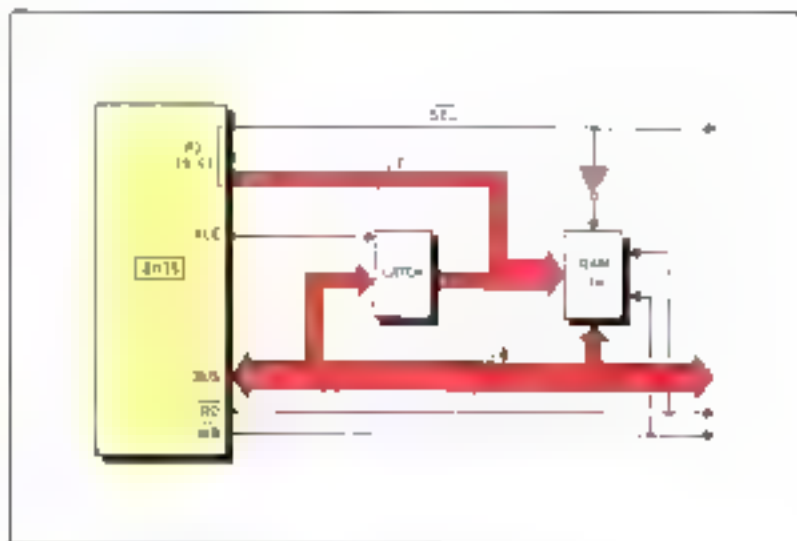
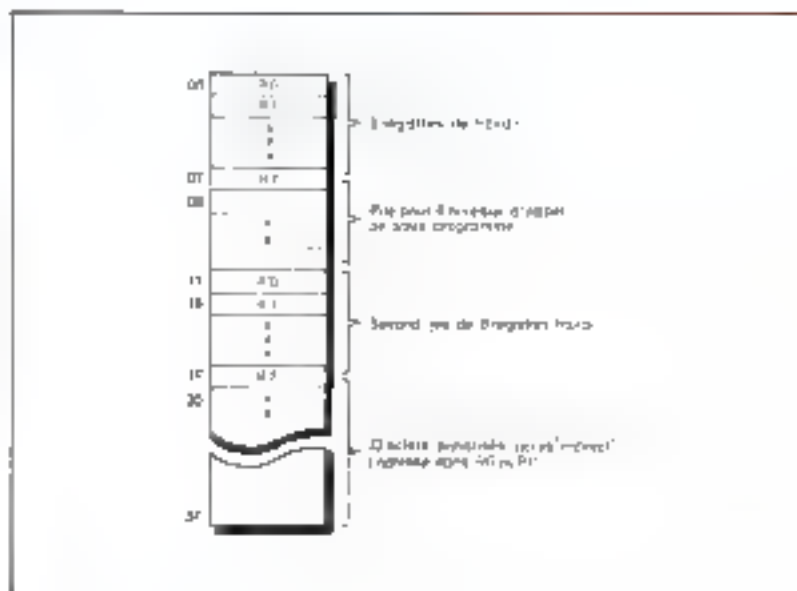
- le 8035
- un latch 8 bits
- une mémoire morte, par exemple 2758, 2716

Il faut insister à la fois sur la limitation en volume de programme (4 K octets), et sur le fait que, construit dans une technologie aussi évoluée que ses grands frères, le 8035 est aussi rapide qu'eux : 2,5 μ s et 5 μ s par instruction, avec le quartz standard 6 MHz.

Ses ressources de mémoire-vive...

Les 64 octets de mémoire-vive interne ont ceci d'original : ils se situent dans un « espace » distinct du programme : ce qui veut dire qu'on ne peut pas davantage lire ou écrire des données « dans le programme » (*) qu'exécuter des instructions dans cette mémoire-vive.

Comme il est montré sur la figure 3, seize octets sont accessibles comme deux jeux de huit registres ; dans la pratique, les pro-



grammeurs savent bien ce que cela représente de « puissance ».

Pour la voiture-robot, ces 64 octets (dont seize sont inutilisables car réservés à la « pile » pour les appels/retours de sous-programmes) sont à coup sûr suffisants, si l'on prend l'hypothèse d'enregistrer dans le « tour d'essai » le « profil » du circuit.

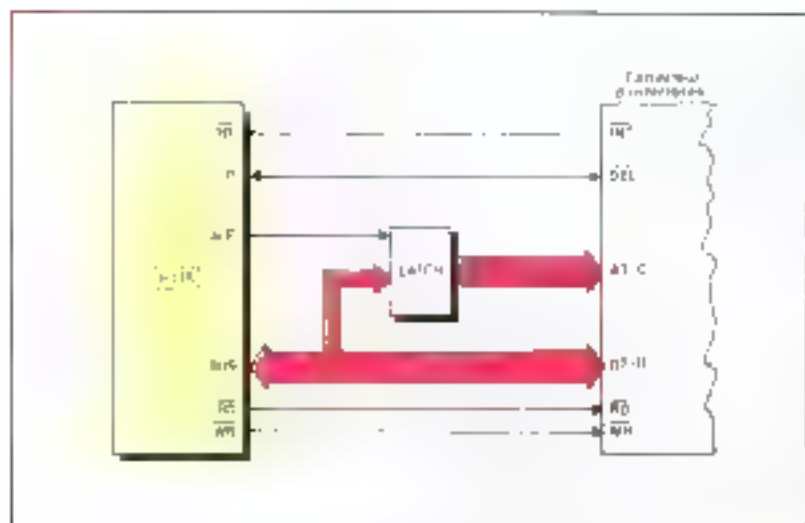
En revanche, nous avons imaginé d'enregistrer ce même profil

sous une forme « condensée », en s'inspirant des carnets de route des auteurs de rallyes. Ces derniers ne notent pas le parcours au millimètre, mais sous des abréviations pour « ligne droite, vitesse tant de kilomètre-heures », « épingle à cheveux à droite », etc.

Partant d'une estimation de l'ordre de la centaine d'indications de route (ce qui doit suffire pour un parcours, même très tortueux), nous

* Saut par des octets. Pour simplifier, nous avons représenté l'accès à des « raliés » (flèches) en mémoire-vive.

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer qu'à expliquer.



prévoient une **mémoire-vive externe de 1 K octets**.

Le schéma de principe de la **figure 4** montre le montage-type qui s'emploie dans ce but avec le 8035. Des instructions spéciales du repertoire (MOVX) provoquent l'affichage d'une adresse de huit bits, que l'on pegera grâce à ALE : cela fonctionne comme pour la mémoire-programme, aussi l'on « fusionnera » les **figures 2 et 4** dans la pratique, pour **partager le même latch**. Dans un second temps, le 8035 délivrera des impulsions de lecture (RD) ou bien d'écriture (WR), ce qui achève l'accès.

Les poids forts d'adresse — ici, deux bits de plus — seront prélevés sur une autre voie d'entrée/sortie (après le montage de la **figure 2**, il nous en reste douze !)

Répondons à l'avance à ceux qui contesteraient ce schéma pour sa prétendue « lourdeur » d'adressage. Il est vrai que l'accès à un octet de RAM devra s'effectuer :

- par présélection d'une « page » de 256 octets, via P2,
- puis par un index dans un registre (R0 ou R1)

Nous objecterons que les données que nous souhaitons ranger constitueront une ou des table(s), et que **tous les microprocesseurs**

imposent pour l'accès à des tables **la préparation et la gestion d'un registre d'index au moins**. Au lieu de tel ou tels registres H et L (ou X ou Y...) nous devrons apparier un registre de sortie (P2) et des registres généraux (R0, R1), ce qui n'est pas plus (pas moins) compliqué ! (**)

... Et ses entrées-sorties

Tout le monde sait maintenant (certains, avec les familles 6800 et 6500, ne procédaient jamais autrement) qu'il n'y a pas de différence entre mémoire et entrées-sorties, quant à leur disposition dans un espace d'adresses commun.

Grâce à une présélection appropriée (ligne SEL), les mêmes procédés que pour l'accès à la RAM externe nous permettront de **gérer quasi directement le module d'interface** qui a été décrit dans le précédent numéro. La **figure 5** montre le principe de cette liaison.

Notons seulement que la même ligne de sortie baptisée SEL, pour les besoins de la cause sélectionnera :

- soit la mémoire-vive (SEL = 1),
- soit les interfaces (SEL = 0), à un instant donné : les techniques de programmation sont par ailleurs

identiques. En outre, le retour de l'interruption-empiriseur du module d'interface, vers l'entrée (INT du processeur), s'impose d'évidence !

Synthèse et perspectives

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer, qu'à expliquer, compte tenu de l'usage multiple de certaines ressources comme le latch externe d'adresses. Aussi, selon un usage établi, nous avons représenté séparément les **trois grandes fonctions** (mémoire-programme, mémoire-vive, liaison vers les entrées/sorties externes) ; convenablement « fusionnées », les trois schémas constituent, au **complet**, le projet de notre « cerveau ».

Nous nous efforçons de ne détailler que les schémas de montages convenablement testés. N'ayant pas clôture, au jour où ces lignes sont écrites, ce développement de notre micro-ordinateur, nous publierons, dans le prochain numéro, le schéma complet du micro et de son module d'interface.

Cela dit, ceux qui souhaiteraient nous suivre dans la même libère peuvent obtenir que dans notre version actuelle, le « cerveau » comporte **huit circuits intégrés seulement**, dont un qui n'est pas réellement vital...

Ils noteront aussi que, faisant le bilan des lignes déjà utilisées, il reste **au moins huit lignes d'E/S (P1) et deux lignes d'entrée d'état (T0, T1) disponibles pour :**

- lire des indicateurs du genre « TEST », « DÉPART »,
- effectuer le « réglage de neutre » du servo de direction,
- allumer des sémoins, etc

Bon courage à tous ! ■

J.-M. COUR

(**) Il faut toujours se méfier des « idées reçues », et qu'elles soient ou non infirmées.

Des exemples de petits systèmes

Par J.-M. Nizeran* et Phan Son**



Nous décrivons ici quelques « avant-projets » de petits systèmes bâtis autour de microprocesseurs courants tels que le Z80, le 8085, le 6802 et le 6502.

Les fonctions essentielles « tournent » autour des mêmes circuits :

Adresses :

décodeurs : 74138, 8205, 74154
latch : 8212, 74375
« buffer » : 74244

Données :

mémoires : 2114, 4118, 2716
« buffer » : 74245, 74244, 43, 42, 47

Les schémas de ces « micro-systèmes » apparaissent aux figures A, B et C.

Nous n'avons pas utilisé ici les circuits d'interfaces « intelligents » et programmables développés par chaque constructeur.

Il est évident que l'emploi de tels circuits (PLA, PIO, VIA, PPI, RAM IO, etc.) ne peut qu'améliorer les performances et la densité de votre système (ou même remplacer, tout ou en partie, l'interface précédemment décrite).

Il vous appartient d'optimiser ces schémas en fonction de... ce que vous avez dans vos tiroirs !

Comment « dialoguer » avec les circuits ?

Afin d'échanger des données avec la périphérie proche (mémoires, interfaces avec le système environnant), les différents microprocesseurs utilisent des signaux plus ou moins complexes pour définir à chaque échange :

- le **sens** (microprocesseur → périphérie ou périphérie → microprocesseur)
- le **moment** (dépend du cycle du microprocesseur)
- le **correspondant** (avec quel boîtier va se faire l'échange ?)

Dans tous les cas, ce sont les signaux d'adressage qui réalisent cette troisième fonction.

Pour certains microprocesseurs, le bus d'adresses existe physiquement de façon complète et autonome. Pour d'autres, il est **multiplexé** (pour des raisons d'économie des broches du boîtier) avec d'autres signaux (bus de données ou « port »). Dans le dernier cas, un signal supplémentaire est nécessaire pour déterminer le moment où les signaux du bus multiplexé sont des adresses valides (échantillonnage, latch).

Pour définir le **sens** de l'échange, ainsi que l'**instant** d'échantillonnage, les constructeurs ont choisi deux voies différentes de réalisation qui sont :

- soit : un fil pour le sens (1 = lecture, 0 = écriture) et un second pour le moment de validation (enable) ;

● soit : un fil pour la lecture (0 = lecture), \overline{RTS} , et un fil pour l'écriture (0 = écriture), \overline{WR} .

Certains microprocesseurs utilisent des signaux supplémentaires qui, s'ils ne sont pas obligatoires pour définir un échange, facilitent la tâche du concepteur de systèmes.

On peut par exemple utiliser un signal $\overline{IO/\overline{M}}$ (entrées-sorties : « 1 » et mémoire : « 0 »), qui permet de séparer les espaces d'adressage de la mémoire des registres d'entrées-sorties.

Le **tableau 1** nous permet de comparer les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Les mémoires vives : RAM

Pour des raisons de place et de simplicité de réalisation, nous n'envisageons pas ici l'utilisation de RAMs dynamiques. Celles-ci sont souvent de plus grande capacité que les mémoires statiques mais demandent un certain nombre de brochers, nécessaires à leur rafraîchissement, et peuvent alourdir un petit système.

Nous nous intéressons donc aux mémoires « statiques » du type 2114 (Intel) et 4118 (Mostek).

Les mémoires mortes : ROM

Les différents types de mémoires mortes que nous vous proposons sont toutes compatibles broches à broches pour les lignes d'adresses et de données. Elles diffèrent, cependant, par les fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 (**Tableau 2**).

Remarquons d'autre part que les sorties de leurs bus de données sont du type « trois-états » (tri state).

Comment décoder les adresses ?

La juxtaposition de plusieurs circuits de mémoire (RAMs ou PROMs) et de circuits d'interface (entrées/sorties), dont les éléments programmables sont vus par le microprocesseur comme un ensemble de cases-mémoires, pose un problème lorsqu'il s'agit d'éviter les conflits (deux circuits débitant sur le même bus, au même moment).

Il faut donc générer un signal pour chaque boîtier, lui signifiant que l'on désire le sélectionner (chip select) pour dialoguer avec lui. C'est à lui que l'on s'adresse.

L'ensemble des signaux de sélection (CS) peut être généré simplement par l'utilisation de circuits dits **décodeurs** (ou démultiplexeur) du type 74LS139, 74LS138 ou 74LS54. ■

* Jean-Marc Nizeran est ingénieur « Sup-Aéro » et pratique l'enseignement des microprocesseurs dans plusieurs écoles d'ingénieurs réputées.

** Phao Son est ingénieur « Supélec » et ancien élève de l'I.A.T.

Nous remercions la société Lathière pour l'aide qu'elle nous a apportée dans l'étude de ces systèmes.

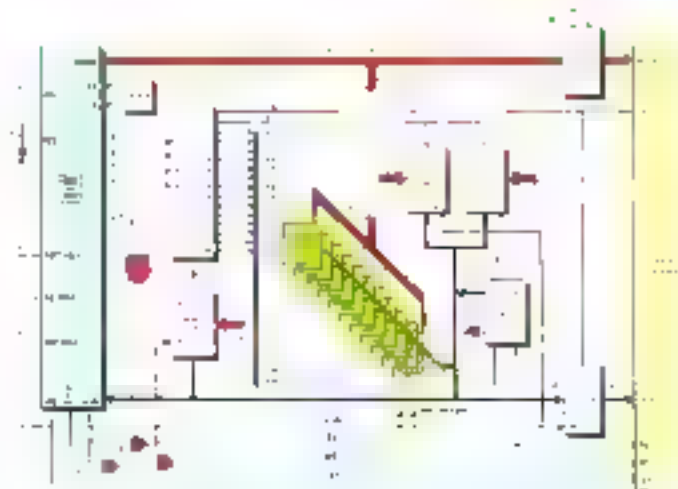


Figure 1 : Schéma de connexion d'un microprocesseur à une mémoire morte et une mémoire vive.

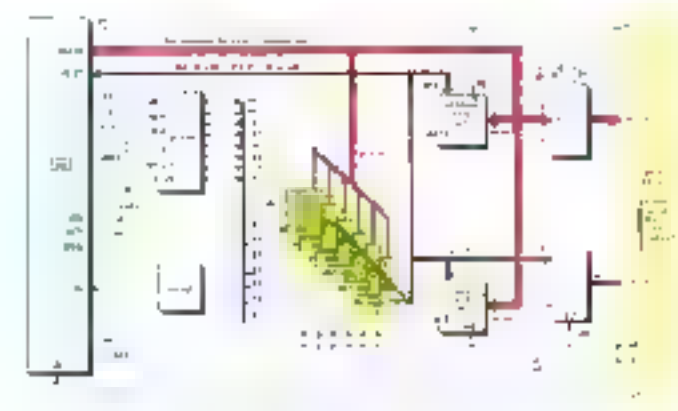


Figure 2 : Schéma de connexion d'un microprocesseur à une mémoire morte et une mémoire vive avec un décodeur d'adresses.

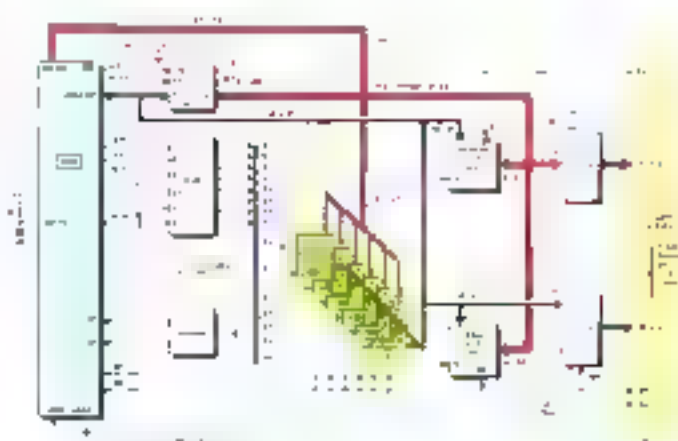


Figure 3 : Schéma de connexion d'un microprocesseur à une mémoire morte et une mémoire vive avec un décodeur d'adresses et des lignes de sélection multiples.

Tableau 1 — Les modes d'échange des microprocesseurs les plus connus












Micro-processeurs	Sens et moment de l'échange	Adressage et signaux de validation	Signaux supplémentaires pouvant être utilisés pour les échanges	Interruption
SC/MIP	NRDS  NWDS 	Bus adresses multiplexé avec données NADS (address/data Strobel)	SENSE A ou B SOUT SIN FLAG 0, 1, 2	SENSE A NRST
8748	R \bar{D}  WR 	Bus adresses multiplexé avec port E/S ALE (address latch enable)	FA T ₀ , T ₁	\overline{INT} RESET
6800/6802	R/W  $\phi 2$ 	Bus adresses séparé VMA (valid memory address)		\overline{IRQ} \overline{NMI} RESET
6502	$\phi 1$ 	$\phi 1$ 6800	$\phi 1$ 6800	$\phi 1$ 6800
8085	R \bar{D}  WR 	Bus adresses multiplexé avec données ALE (address latch enable)	IO/M entrées-sorties = 1 mémoire = 0 SID SOD	INTR RST TRAP
Z 801	R \bar{D}  WR 	Bus adresses séparé	\overline{IORQ} — entrées/sorties MREQ — mémoire	\overline{INT} RESET NMI

Tableau 2 — Fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 de différents mémoires (capacités conjuguées au niveau des autres broches : CS ou E : Chip Select ou Enable ; OE : Output Enable ; pp. : broches de programmation)

	Type	Tensions	Capacité (bits)	18	19	20	21	22
PROM bipolaires	HM 7641 Harris MCM 7641 Motorola 6341 MMI 3624A Intel	+ 5 V	518 x 8	E4	E3	$\overline{P}/\overline{E2}$	$\overline{E1}$	NC
	3628 Intel 7681 Harris 6381 MMI SN74S478 TI	+ 5 V	1 k x 8	CS4	CS3	$\overline{CS2}$	$\overline{CS1}$	A9
REPROM	2708	+ 5 V - 5 V + 12 V	1 k x 8	Program	V ₁₀ (12 V)	$\overline{CS}/\overline{WE}$	V ₁₁ (- 5 V)	A9
	2758	+ 5 V	1 k x 8	$\overline{CE}/\overline{PGM}$	AR	\overline{OE}	V ₁₁	A9
	2716 Intel 2516 Texas	+ 5 V	2 k x 8	\overline{CE}	A10	\overline{OE}	V ₁₁	A9
	2732 Intel 2532 Texas	+ 5 V	4 k x 8	CE	A10	\overline{OE} V ₁₁	A11	A9

La micro-informatique, c'est très simple avec l'AIM65 de Rockwell

le seul micro-ordinateur
complet du marché
économique* et performant

- Imprimante et écran de 20 car.
- clavier ASCII standard
- gestion cassettes, TTY, mA et E/S
- basé sur le microprocesseur 8050Z NMOS
- mémoire de 8 K
- support d'extension pour assembleur, BASIC, ROM et PROM

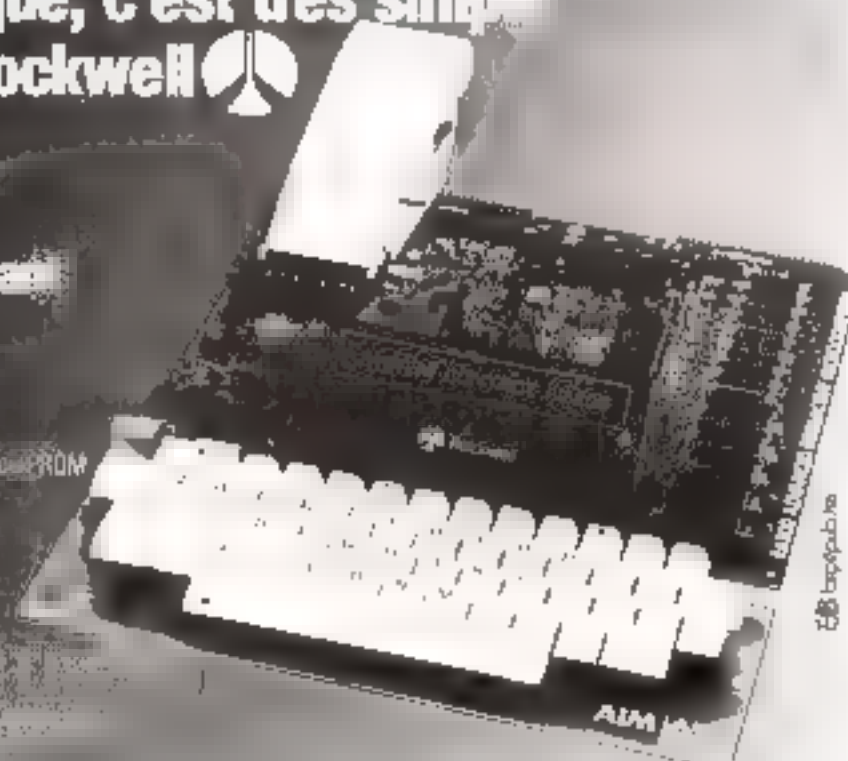
option : tout de parler en STQ 0600 et 1200

Toutes applications : enseignement, OEM, industrie



AIM65 de Rockwell
(01) 607.12.00

100 rue Saint, 67810 HOLTZHEIM
Tél. : (03) 70.20.80 - Télex : 880 296 Sycom



E&S Int'l/Paris/88

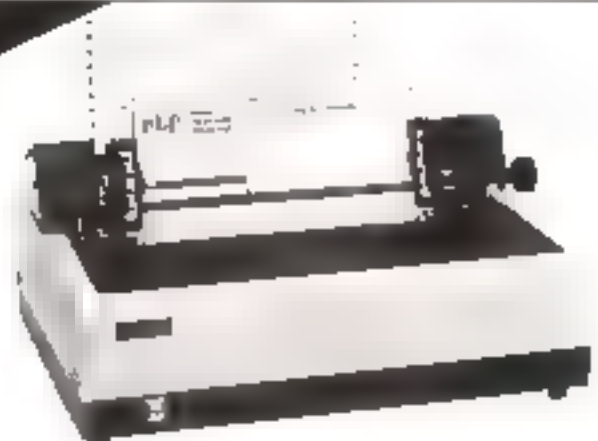
* à partir de 2495 F HT - Janvier 88

Pour plus de renseignements, contactez : (01) 607.12.00 - Service Clientèle

SI VOUS PENSEZ SYSTEMES...

l'imprimante EPSON TX80 possède trois atouts :

- SA ROBUSTESSE
 - SON PRIX
 - SES CARACTÉRISTIQUES
- 70 lignes par minute
 - 80 caractères/lignes (40 en double largeur)
 - Impression à aiguilles en matrice 5 x 7
 - 150 caractères par seconde
 - 96 caractères ASCII et graphiques



- Entraînement du papier par picots ou trichon
- Ruban encricleur nylon
- Nombre de copies 2 (1 original + 1 copie)
- Durée de vie de la tête 100 x 10⁶ caractères (14 pts par caractère)

interface

- Compatibilité centronics mode parallèle

options

- Interface PET 2001
- Interface TRS 80
- Interface APPLE II
- Interface série IRS232C et 20 mA/300 à 9 600 BPS

... venez à Neuilly !

73, AV. Charles de Gaulle
bp 145 - 92202 Neuilly sur Seine
Téléphone 747 11.01 - Telex 611985



NOUVEAUX PÉRIPHÉRIQUES : **NCC'80**

périphérique assistance

organise à l'occasion de la **NATIONAL COMPUTER CONFERENCE (NCC 80)** sa mission annuelle portant sur l'étude des nouveaux produits et les tendances technologiques des périphériques.

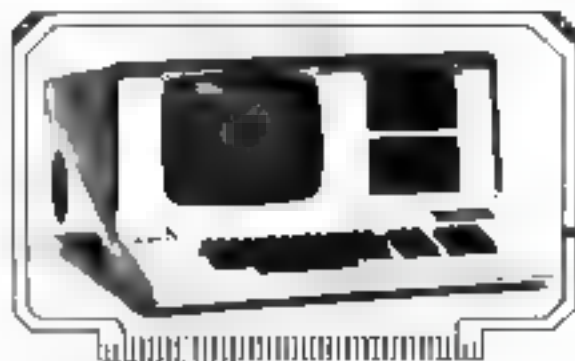
Cette action est complémentaire au « **SERVICE D'INFORMATIONS PÉRIPHÉRIQUES** » disponible sur abonnement.

Pour tout renseignement concernant ces services et nos réalisations de coupleurs spécifiques.

TELEPHONEZ AU : (76) 90.47.42 - Roger PARRIEL

Pour plus de précision consultez la référence 142 du « Service Lecteurs »

Pour vos applications industrielles Le micro ordinateur français X 1*



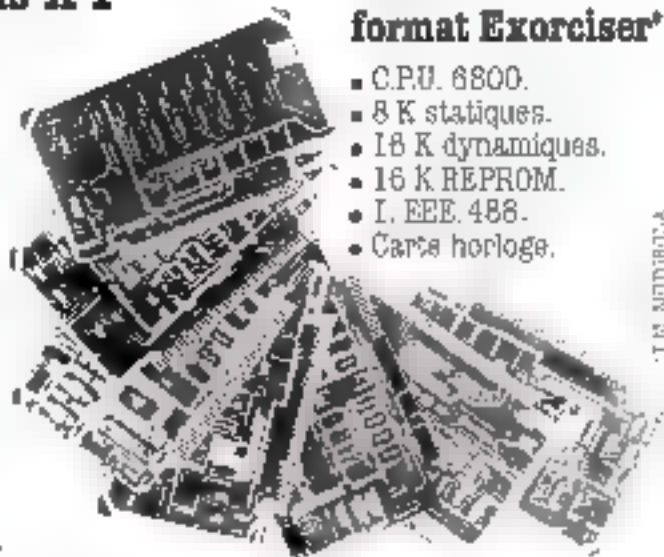
- Microprocesseur 6800.
- Disquettes 5", 8" et disques durs.
- Ecran informatique 1.920 caractères.
- Clavier AZERTY (option lettres accentuées).
- Bac à 10 cartes.

* T.M. OCCITANE D'ELECTRONIQUE

MICROMATIQUE

●●●● **Europe s.a.** 82/84 Bd des Batignolles 75017 Paris - tél. 387.59.79 +

Un ensemble de cartes format Exorciser*



- CPU. 6800.
- 8 K statiques.
- 16 K dynamiques.
- 16 K REPROM.
- I. EEE. 488.
- Carte horloge.

T.M. MOTOROLA

Périphériques

- Imprimantes à roue.
- Imprimantes à aiguilles.
- Console de visualisation.
- Perforateur/lecteur.

Réalisation d'une carte de mémoire dynamique

Pour réaliser des mémoires à lecture-écriture de taille moyenne, ou importante, il est souvent intéressant d'utiliser les mémoires dynamiques pour plusieurs raisons. La première est que leur emploi permet une économie importante du nombre de boîtiers. En effet, à un instant donné, et pour un stade donné de la technologie, la capacité que l'on peut intégrer dans un boîtier est quatre fois plus grande avec des mémoires dynamiques qu'avec des mémoires statiques.

La seconde raison est leur consommation réduite : les mémoires statiques consomment beaucoup plus que les dynamiques.

Toutefois, les mémoires dynamiques présentent un inconvénient majeur qui a empêché les concepteurs de les utiliser aussi souvent qu'ils le souhaitent. C'est le problème du rafraîchissement, dont nous aborderons l'étude au cours de cet article où nous proposons une méthode qui évite la complexité d'un procédé d'exclusion comme le DMA.

Dans notre réalisation, les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur (c'est-à-dire totalement ignorés de lui) et son fonctionnement n'est absolument pas ralenti par les cycles de rafraîchissement.

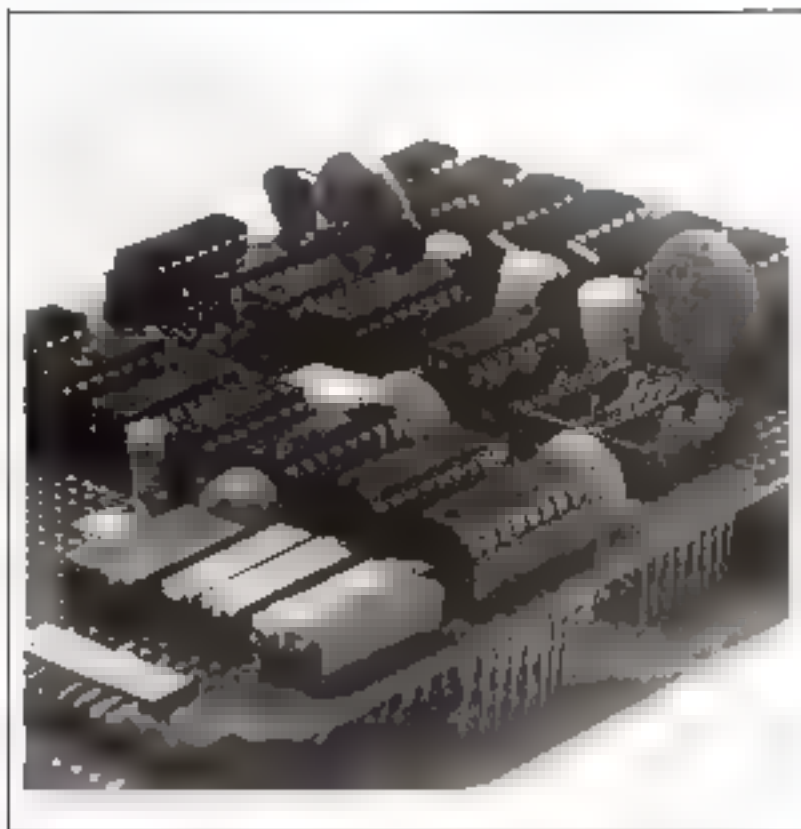


Photo 1 - Une pannelle du circuit support d'une mémoire dynamique de 16 k x 8 bits

Avantages des mémoires dynamiques

La densité d'intégration des mémoires dynamiques est environ quatre fois plus élevée que celle des mémoires statiques. En effet, la cellule élémentaire (1 bit) est constituée pour une mémoire statique par une bascule bistable qui exige au minimum quatre transistors, tandis que la cellule dynamique se contente d'un seul transistor*. Par exemple on obtient maintenant très couramment des RAM statiques de 4 k-bits, alors qu'on obtient 16 k en dynamique et, alors que les 64 k dynamiques commencent à être échantillonnées, en statique, on arrive à des 8 k (ex. MK4118 = 1 k x 8) et — difficilement — à des 16 k (ex. TMS4016 = 2 k x 8).

Il en résulte une économie de connexions et d'encombrement de la carte, puisqu'il faut quatre fois

moins de boîtiers en dynamique — du moins pour la partie mémoire pure.

De plus, les mémoires statiques ont une consommation beaucoup plus élevée que les dynamiques ; en effet, dans la bascule bistable, il y a toujours un des transistors qui conduit et consomme du courant en permanence. Dans les mémoires dynamiques, l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ. Il n'y a consommation d'énergie qu'aux courts instants où on charge cette capacité pour écrire un « 1 ». Les mémoires dynamiques amènent donc une économie sur les alimentations et la ventilation.

Le rafraîchissement

Nous avons déjà dit que l'information est, dans le cas d'une mémoire dynamique, stockée sous forme de charge d'une capacité (parasite).

Comme tous les condensateurs, cette capacité fait de sorte que l'information est perdue au bout d'un certain temps (généralement 2 ms) à moins qu'une opération ne soit effectuée pour régénérer (ou dire rafraîchir) la charge avant qu'elle ne soit complètement perdue. En fait, les cellules sont groupées en lignes et tout accès (lecture ou écriture) à n'importe quelle cellule d'une ligne, rafraîchit toute la ligne. Ainsi, si la mémoire est utilisée de telle façon qu'on soit sûr que chaque ligne est sélectionnée au moins une fois toutes les 2 ms, alors on n'a pas besoin de précautions particulières. C'est, par exemple, le cas lorsque la mémoire est utilisée comme mémoire d'écran pour une unité d'affichage : toute la mémoire est lue à chaque balayage d'écran ; il est possible d'organiser les adresses pour assurer le rafraîchissement de toutes les lignes un nombre de fois suffisant pendant un temps de trame.

* Micro-Systemes n° 1, page 48 : les RAM dynamiques et leur rafraîchissement

Dans les mémoires dynamiques l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ.

Réalisation

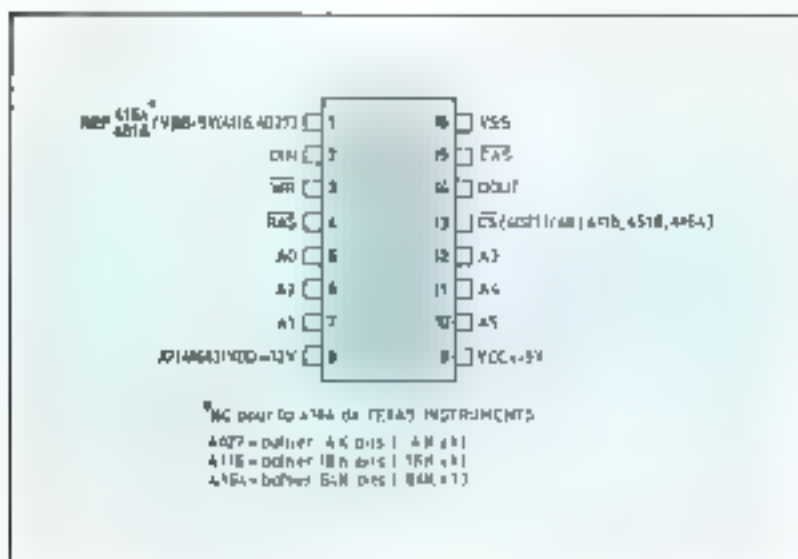
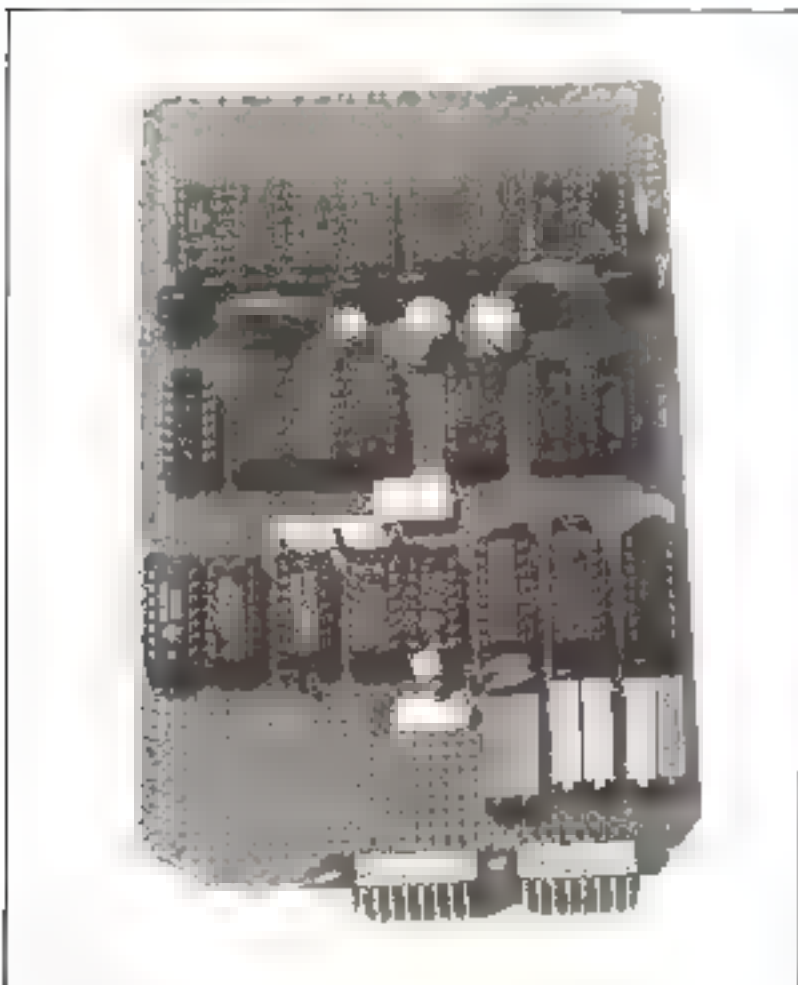


Fig. 1 — Brochage de RAM dynamiques 4164, 4216, 4164, 4164

Figure 2 — Vue de dessus de la carte



Mais, dans le cas général, les accès aux cellules sont tout à fait aléatoires. Un boîtier peut même être laissé au repos pendant plus de 2 ms. Il faut donc assurer spécialement un accès fictif périodique à chaque ligne. Le problème ne se pose pas au niveau des 3 à 5 boîtiers TTL qui généreront les signaux de rafraîchissement. Le fait est qu'il faut assurer l'exclusion mutuelle entre les cycles normaux demandés par l'unité centrale et les cycles de rafraîchissement dont la carte mémoire a l'initiative. Ceci oblige habituellement à inhiber l'unité centrale pendant les cycles de rafraîchissement et nécessite des circuits analogues à ceux utilisés pour le DMA. Ainsi, le gain en nombre de boîtiers procuré par les mémoires dynamiques, par rapport aux mémoires statiques, n'est pas aussi important que ce que luisant espérer leur plus grande intégration.

Principe de la carte

Le principe de notre réalisation, où les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur, repose sur les deux idées suivantes :

- Tout cycle-machine est la juxtaposition de deux phases à peu près égales : pendant la première, le microprocesseur élabore une adresse. L'accès-mémoire, proprement dit, a lieu pendant la seconde.

Ceci est exactement le cas du 6800 et des 650X où un cycle est formé des deux phases d'horloge $[\phi_1]$ et $[\phi_2]$, l'accès-mémoire proprement dit se produisant pendant $[\phi_2]$.

Mais ce concept peut être étendu au Z-80 où le signal MREQ peut jouer le rôle du signal ϕ_2 , et au 2650 où le signal OPREQ permet de distinguer les moments où le microprocesseur accède à la mémoire.

- Les nouveaux boîtiers de mémoires dynamiques rapides ont des temps de cycle (tableau 1) plus courts que la moitié du temps de cycle-machine typique de la plupart des microprocesseurs (500 ns

Modèle	4027-4 4116-4	4027-3 4116-3 4164-3	4027-2 4116-2 4164-2
Temps d'accès	750 ns	200 ns	150 ns
Temps de cycle	375 ns	375 ns	320 ns

Tableau 1. - Performances des mémoires dynamiques récentes.

pour un microprocesseur à 1 MHz). Par suite, en adoptant la terminologie 6800-650X, les cycles-mémoire demandés par le processeur auront lieu au cours de la période $[\phi_1]$, tandis que les cycles de rafraîchissement seront autori-

sés pendant $[\phi_2]$. Si l'on choisit des mémoires assez rapides*, on est sûr que tout cycle de rafraîchissement sera terminé pendant $[\phi_1]$ avant d'accéder à la mémoire au cours de $[\phi_2]$.

La plus longue attente pour obtenir un cycle de rafraîchissement est égale à la durée de $[\phi_2]$ soit 500 ns.

Description

Le but est de réaliser une carte qui suit les principes précédents, devant fonctionner au départ avec un système à base de 6800 ou 650X (comme, par exemple, les KIM, SYM ou AIM, le MEK 6800D3 ou Macro-Systemes 1). La réalisation

sera adaptable au Z-80 en utilisant MREQ à la place de ϕ_2 .

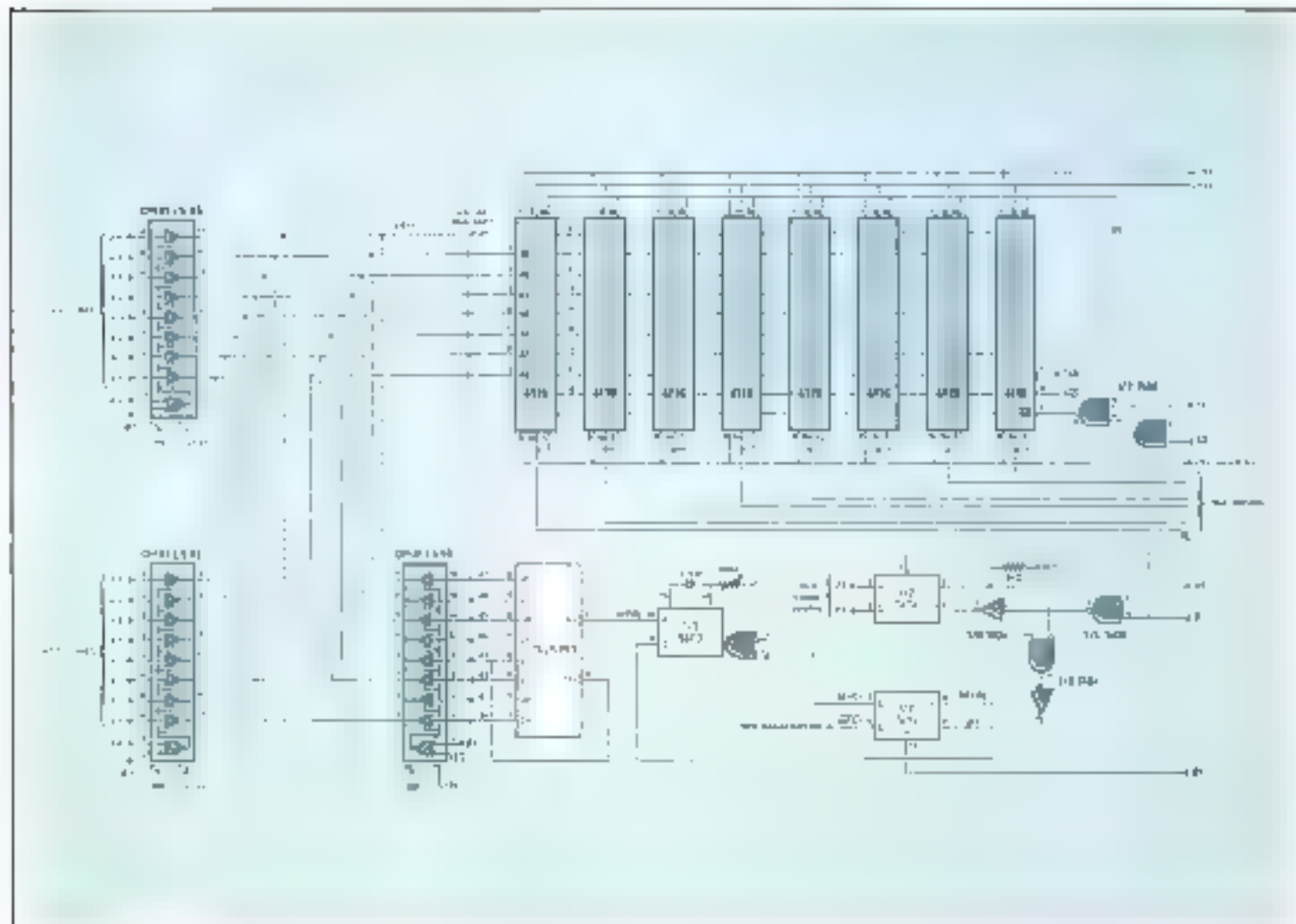
Pour fixer les idées nous utiliserons des 4116, ce qui, pour 8 boîtiers, donne 16 k-octets de capacité. Mais l'adaptation aux 4027 (4 k) ou aux toutes nouvelles 4164 (64 k!) est facile compte tenu du brochage compatible de ces différents boîtiers (fig. 1).

Les schémas des différentes unités fonctionnelles de notre carte sont donnés figures 2 et 3.

La situation est compliquée par le fait que, sur les boîtiers 16 broches que nous utilisons, et qui sont devenus le standard de l'industrie, étant donné l'économie qu'ils apportent, il n'y a que 6, 7 ou 8 broches réservées à l'adresse. Celle-ci

* Les autres mémoires conçues par 4116-3 chez Motorola possèdent des caractéristiques équivalentes à ceux des modèles 4116-4 chez Micrel.

Fig. 1. - Schéma général de la carte mémoire.



Les signaux

Nous décrivons, ici, les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte. Le diagramme des temps est donné Figure A.

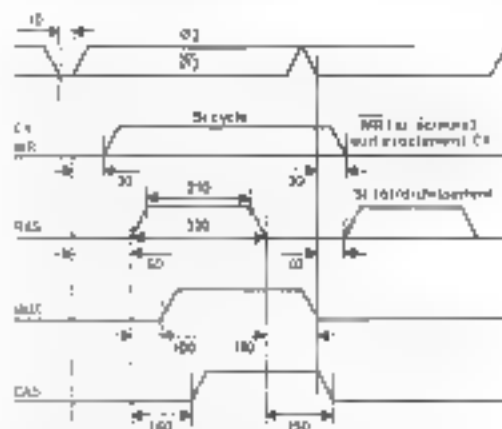


Fig. A. — Diagramme des temps (en ns). Tous les temps sont exprimés en logique positive.

Parmi les possibilités offertes par le boîtier 4116, nous n'utiliserons que le cycle normal de lecture, le cycle normal d'écriture, et le cycle de rafraîchissement par RAS seul (Row Address Strobe).

Ceci permet de relier les lignes DIN (Data In) ■ DOUT (Data Out) ensemble à la ligne correspondante du bus de données (sauf pour les 4027).

@2, @2-bar : Horloge système fondamentale fournie par la carte microprocesseur. Noter que @2 doit être en avance sur @2-bar.

BS : Bloc Sélectionné (actif bas) : dans notre système, un décodeur d'adresses décode les 4 fils adresse les plus hauts sur la carte MPU en 16 segments de 4K et les lignes résultats courent le long du fond de panier.

On assigne les adresses de la carte mémoire en en choisissant 1 pour un bloc de 4K, 4 pour un bloc de 16K, etc. Au lieu de cette méthode, on peut, bien sûr, procéder par décodage sur la carte mémoire elle-même.

CY : Cycle normal : est à 1 lorsqu'un cycle de lecture ou écriture est demandé par le processeur.

REFCY : Cycle REFresh : est à 1 lorsqu'un cycle de rafraîchissement est en cours.

REFRQ : Requête de REFresh : est à 1 lorsque l'on a besoin d'un cycle de rafraîchissement ; ce cycle de rafraîchissement se produira à la prochaine période [0]. La transition négative de REFRQ incrémente le compteur d'adresses de rafraîchissement en vue du prochain cycle de rafraîchissement.

RAS : Row Address Strobe (actif bas) : ce signal mémoire l'adresse de ligne dans le boîtier-mémoire. Il est nécessairement accompagné de CAS pour les cycles normaux alors qu'on n'a besoin que de lui pour les cycles de rafraîchissement. Dans notre réalisation, RAS est donc déclenché tant par CY que par REFCY, alors que les signaux qui suivent ne sont déclenchés que par CY.

CAS : Column Address Strobe : mémorise l'adresse colonne dans les boîtiers mémoire. Ce signal sert en même temps de sélection de boîtier pour les 4116 et 4164.

WR : Ecriture : le signal est à 0 pendant CY, lors d'un cycle d'écriture.

MUX : Signal de multiplexage des adresses. Lorsqu'il est à 0 c'est l'adresse de ligne qui est présentée aux boîtiers-mémoire ; lorsqu'il est haut, c'est l'adresse de colonne.

Les temps

Le « timing » utilisé apparaît Figure A. Il obéit aux spécifications des boîtiers mémoire et à celles du microprocesseur. L'expérience a montré que les temps ne sont pas trop critiques, les contraintes les plus importantes étant que @2 soit en avance sur @2-bar et que le temps de précharge des mémoires (temps minimum pendant lequel RAS doit rester à 1) soit respecté. Sur notre carte, toutes les durées d'impulsions sont déterminées par des monostables. Dans le premier prototype, les temps étaient ajustés à l'aide de résistances variables ■ tours coûteuses : on peut, en fait, en utiliser de plus simples. ■

doit être délivrée en deux fois grâce à un multiplexage. On donne successivement l'adresse ligne puis l'adresse colonne de la cellule mémoire.

Le compteur de rafraîchissement doit aussi accéder aux lignes d'adresse, quand celles-ci ne sont pas utilisées pour un cycle normal (écriture ou lecture).

Le multiplexage des adresses s'effectue simplement, sur notre carte, à l'aide de drivers 3 états DM81LS95. Il faut trois boîtiers de ce type : un pour les adresses de ligne, un pour les colonnes et un pour les adresses de rafraîchissement (fig. 2). La répartition des bits du bus adresse entre lignes et colonnes est, en fait, arbitraire puisque nous utilisons un rafraîchissement commandé par la carte mémoire.

Pour assurer une meilleure compatibilité au passage 4027-4116-4164, nous avons choisi :

- Pour les lignes = A0-A5, A12 (4116), A14 (4164).
- Pour les colonnes = A6-A11, A13 (4116), A15 (4164).

Réalisation pratique

La conception et la diffusion du circuit imprimé est assez délicate et ce pour différentes raisons.

D'une part, cette réalisation devra correspondre au standard de format des cartes de l'ensemble pour lequel elle est étudiée. Ensuite, la liaison entre la RAM dynamique et votre système nécessite la transmission d'un grand nombre de signaux qui transitent par un connecteur spécifique. A plus forte raison, ces deux problèmes se poseront si vous utilisez une technique de « fond de panier »*.

D'autre part, le nombre de liaisons étant assez important, le circuit imprimé sera nécessairement du type double faces. Dès lors, l'usage d'un système de liaison différent du nôtre vous imposera de nombreuses modifications sur les deux faces du circuit.

Pour ces raisons une solution wrappée nous a semblé plus simple à mettre en œuvre. Nous avons donc retenu un procédé dit de « wrapping en continu ». Ce système évite d'avoir à couper ■ fil pour relier ensemble plus de deux composants. (Particulièrement pratique pour les boîtiers mémoires 4116.)

L'usage d'un oscilloscope s'avère fort utile pour le réglage des différents monostables. Mais il est nécessaire d'apprécier, à l'aide de celui-ci des durées avoisinant la vingtaine de nanosecondes.

On veillera à effectuer un découplage sérieux des circuits, et plus particulièrement des boîtiers RAM dynamiques.

Les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte vous sont donnés en encadré.

Extensions

Un certain nombre d'extensions

de notre réalisation sont assez évidentes :

● Présence de plusieurs « lignes » de 8 boîtiers sur la carte

Ceci permet d'augmenter la capacité de la carte à peu de frais, le circuit de rafraîchissement, le



Photo 2. — Gros plan sur la partie wrappée.

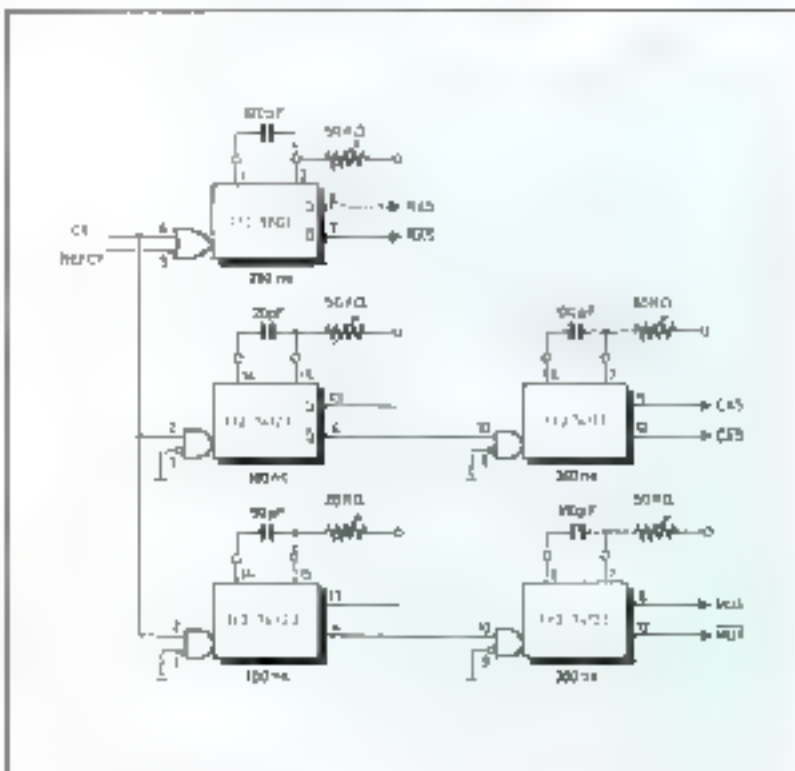


Fig. 3. — Module de synchronisation.

* Fond de panier : Les cartes constituant l'électronique viennent s'insérer dans des connecteurs adaptés à la face du substrat.

module de synchronisation et de multiplexage des adresses étant communs à toutes les lignes.

• DMA

L'idée de faire les cycles de rafraîchissement lorsque le microprocesseur n'accède pas à la mémoire évite toute la logique d'exclusion mutuelle. Les conditions qui permettent de faire la même économie pour le DMA sont réunies, à savoir qu'un cycle mémoire entier peut être accompli pendant [Ø₁]. On autorisera les cycles de DMA pendant la phase [Ø₁], tout en donnant priorité au rafraîchissement en cas de simultanéité des demandes de toutes façons le DMA est certain de ne pas avoir à attendre plus que la durée d'un cycle. Le procédé est totalement transparent : le processeur n'est jamais ni arrêté ni ralenti par le DMA. De plus, ce DMA attaché à la carte mémoire peut présenter un avantage supplémentaire : le concepteur du système

peut autoriser le DMA pour certains blocs-mémoire et pas pour d'autres.

• Alimentation sur batteries de secours

La faible consommation des mémoires dynamiques lorsqu'elles sont au repos les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation grâce à des batteries ou des piles. Le +12 V et le -5 V ne posent aucun problème, le +5 V doit être fourni aux circuits de rafraîchissement pour lesquels on choisira de préférence des boîtiers en version LS. Le seul problème est que l'horloge doit être maintenue. Une horloge oscillant librement, en cas de coupure, mais qui se synchronise sur [Ø₁] lorsque le microprocesseur est en fonctionnement, peut être adjointe à la carte.

tiers de mémoires dynamiques 16 broches sans en fait faciliter à mettre en œuvre. Dans notre réalisation, ni le rafraîchissement, ni le multiplexage des adresses ne pénalisent la vitesse du microprocesseur. Les 81LS95 jouent, en plus de leur rôle dans le multiplexage, celui d'amplifier le bus des adresses.

Le nombre de boîtiers TTL additionnels (c'est-à-dire de boîtiers qui ne sont pas les boîtiers mémoires proprement dits) est de 12 contre 9 dans une carte mémoire statique que nous avons construite et qui avait, de la même façon, le décodage d'adresses hors de la carte.

La simplification de câblage et d'implantation de la carte ainsi que la plus faible consommation compensent largement les trois boîtiers supplémentaires, et ce, a fortiori, pour les 16 k. ■

Conclusion

Cette étude montre que les boî-

D.J. DAVID



BOUTIQUE MICRO-INFORMATIQUE

125 rue Legendre 75017 Paris - Tél. : (1) 627.12.43

OUVERT TOUS LES JOURS sauf le dimanche de 9h à 19h sans interruption - M La Fourche

DÉMONSTRATION - VENTE SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE - COMMANDE PAR TÉLÉPHONE - CRÉDIT CREG - CARTE BLEUE OU VISA ACCEPTÉES

- Nous possédons **LE PLUS GRAND CHOIX DE LIVRES ET REVUES** sur la micro-informatique (ouvrages français et étrangers)
- Nous avons **DES CENTAINES DE PROGRAMMES** pour PET, CBM, TRS-80, APPLE II (Fortran, APL, NEW DOS, etc.)
- Nous commercialisons les micro-ordinateurs **PET, CBM, APPLE II, DISK DRIVE**, les imprimantes **OKI, EPSON, CENTRONICS, TRENDKOM**, etc.
- **INTERFACES** sonores pour PET, CBM, TRS-80 (à partir de 85 F.T.T.C. avec listing de programme), houses pour PET, TRS-80, APPLE (49 F.T.T.C.).
- **EXTENSION HORLOGE INTERNE** pour TRS-80 (250 F.T.T.C. avec soft), clavier professionnel pour PET (1.300 F.T.T.C.).
- Recherchons en permanence **nouveaux programmes**
- **IMPORTANT** : nous pratiquons **LES PRIX LES PLUS BAS** du marché. N'hésitez pas à venir nous voir ou à nous écrire. Vous serez toujours bien accueilli !

Nom Prénom

Adresse complète
désire recevoir votre catalogue complet gratuitement

ENVOYER à : **SIDEG** 125, rue Legendre, 75017 Paris



intel[®] MULTIBUS

...une solution
élégante et
quasi-universelle
à vos problèmes de :

Cartes &
Systèmes
micro-
calculateur.



Le MULTIBUS d'INTEL est devenu aujourd'hui un standard quasi-universel de la micro-informatique. Il permet d'associer les cartes INTEL de la famille SBC avec de nombreux micro-calculateurs en vue de réaliser aisément des systèmes de gestion ou des systèmes industriels.

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC, Département Périphériques et Systèmes, BP N° 2, 92310 Sèvres. Tél. (1) 534-75-35. Téléc. 204 552 F. En Province: Aix-en-Provence: Tél. (42) 27-68-45 - Bordeaux: Tél. (56) 46-32-27 - Lille: Tél. (28) 41-56-98 - Lyon/Rhône/Alpes: Tél. (78) 74-37-40 - Rennes: Tél. (99) 50-52-35 - Strasbourg: Tél. (88) 35-69-22 - Toulouse: Tél. (81) 41-11-81.

TEKELEC TA AIRTRONIC

793 TP



UN COURS DE BASE A DOMICILE... EFFICACE!

PAS DE LIVRES ABSTRAITS, MAIS...
UN COURS DÉTAILLÉ SUR LA FAMILLE 6800
ET LA NOUVELLE GÉNÉRATION.

PROGRAMME

- Réparti en 4 volumes dont 100 schémas et 100 manipulations
- Rappels complets de Logique
- Arithmétique binaire - Structure et organisation d'un MP - Etude de programmes - Test - La PILE - Les Interruptions - Les Interfaces PIA-ACIA.



INFORMATION-RÉPONSE RAPIDE

- Envoyez-moi votre programme
- Téléphonnez-moi au ... heures ...

Nom _____
Adresse _____
Ville _____ Code _____

ENVOYER A MAËLIG: 6, av. Georges Clémenceau
 ☎ (1) 355-63-40 91300 MASSY
 011-62-62

Dans notre prochain numéro
(n° 12 - Juillet/Août 1980)

Réalisez un clavier ASCII à touches sensibles



Le clavier est le dispositif le plus utilisé pour la communication entre l'homme et la machine.

Associé à une visualisation graphique, ils forment un système de dialogue complet.

Dans notre numéro de juillet, nous vous proposerons la réalisation d'un clavier ASCII simple et robuste puisqu'il ne comporte aucune pièce mécanique: les touches étant sensibles.

Les touches sensibles détectent la présence du doigt de l'opérateur sur une zone du circuit imprimé. Dessinée suivant le symbole de chaque caractère, cette zone délimite physiquement l'emplacement des touches.

Principales caractéristiques de ce clavier:

- Génération d'un signal sonore au moment de la trappe.
- Mémorisation du code correspondant à la dernière touche sélectionnée.

- Touche « REPEAT » pour la répétition
- Alimentation unique
- 5 V compatible avec tous les micro-ordinateurs
- Symboles graphiques.



5 MICRO SYSTEMES

En vente chez tous les marchands de journaux

La programmation d'un microprocesseur

L'assimilation des techniques de programmation et en particulier l'utilisation des différents modes d'adressage, nécessite une certaine pratique. C'est la raison pour laquelle nous vous présentons aujourd'hui des exercices largement commentés.

Nous vous invitons vivement à les résoudre avant d'en lire le commentaire. Cet effort sera récompensé par la satisfaction que vous en tirerez lorsque « tournera » votre premier programme complexe.

Ces exercices seront aussi l'occasion de revoir les instructions de test et les calculs de branchements.

Dans notre prochain numéro, nous aborderons la programmation des boîtiers d'interface. Nous serons ainsi en mesure de dialoguer avec le « monde extérieur ».

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # \$0000	Initialisation du Registre d'Index noté X
0011	00			X ← 0000
0012	00			
0013	4F		CLR A	Mise à zéro de l'accumulateur A
0014	A7	Loop	STA A \$20, X	Ranger le contenu de A à l'adresse 20 + le contenu de X
0015	20			
0016	4C		INCA	Ajouter 1 au contenu de A
0017	08		INX	Ajouter 1 au contenu de X
0018	8C		CPX # \$00DF	Comparer le contenu de X à la consigne 00DF précisée dans l'instruction
0019	00			
001A	DF			
001B	26	BNE Loop		Test si Z = 0 retour à l'étiquette Loop
001C	F7			
001D	3F		SWI	Interruption logicielle

Fig. 1. - Devinez ce que réalise ce programme !

Nous vous proposons dans ce premier exemple de déterminer ce que réalise le programme de la figure 1.

Pour cela, analysons ensemble chacune des instructions.

La première instruction « LDX # \$0000 » initialise le registre d'index X. En effet, il s'agit d'un chargement de X (Load X), en mode immédiat (#), de la valeur hexadécimale (\$)0000. Le contenu de X est donc initialisé à 0.

Nous vous rappelons que X est un registre 16 bits spécialement adapté aux calculs itératifs.

L'instruction CLR A dont le code machine est 4F en adressage implicite, met à zéro le contenu de l'accumulateur A. STA A \$20, X donne l'ordre au microprocesseur de ranger le contenu de l'accumulateur A (c'est-à-dire 0) à l'adresse effective donnée par l'addition du contenu du registre d'index et du déplacement (ou « offset ») précisé avec l'instruction (ce déplacement vaut ici 20).

Le déplacement, toujours positif, est limité à un seul octet.

À l'adresse 0016, apparaît l'instruction INCA, (Incrémentation de l'accumulateur A) qui ajoute 1 au contenu de A. Ceci peut être noté de la façon suivante :

$$(A) + 1 = A$$

Cette instruction est suivie,

ligne 0017, de INX donc d'une incrémentation du registre d'index.

Comme nous l'avons vu dans notre précédent article, le test par programme se fait à l'aide de deux instructions :

C P X et B N E

L'instruction CPX effectue la comparaison entre le contenu du Registre d'index et une consigne précisée dans l'instruction (00DF pour notre exemple).

Rappelons que la comparaison effectuée en réalité est une soustraction « virtuelle » dont le résultat nul positionne l'indicateur d'état Z du registre des codes conditions, à 1.

Dans notre exemple, par incrémentations successives, le registre d'index contient 00DF, valeur que l'on vient comparer à la consigne 00DF. Le résultat nul positionne l'indicateur Z à 1.

L'instruction de test BNE (Branch if Not Equal) impose au microprocesseur un SAUT à l'instruction désignée par l'étiquette « LOOP » si Z = 0.

Dans le cas contraire, le microprocesseur continue en séquence et traite SWI, c'est-à-dire la fin du programme (SoftWare Interruption).

Avez-vous deviné le rôle de ce programme ? Il s'agit bien sûr de ranger

à des adresses successives, des nombres en ordre croissant (fig. 2).

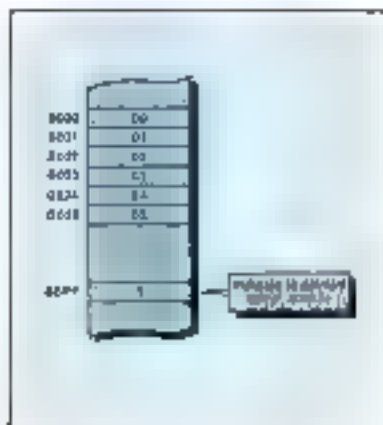


Fig. 2. - Les premiers nombres entiers sont rangés dans l'ordre croissant à partir de la case mémoire d'adresse 0000.

Deuxième exemple

Considérons deux tableaux TAB₁ et TAB₂ de 16 cases. Chaque case contient un nombre BCD (décimal codé binaire). On désire écrire un programme additionnant successivement les cases homologues des deux tableaux, les résultats BCD des additions étant rangés dans un tableau de mêmes dimensions baptisé TAB₃.

Essayons de résoudre ensemble ce problème. Pour cela, nous établissons le schéma de la figure 3 en choisissant et en plaçant les adres-

Le code BCD Rôle de l'instruction DAA

Le code BCD (Binaire Codé Décimal) permet de convertir directement en binaire chaque nombre décimal de 0 à 9.

Ainsi, un nombre à un chiffre est codé sur 4 bits, un nombre à 2 chiffres sur 8 bits...

Un octet représente donc en BCD 2 chiffres décimaux.

Vous trouverez ci-dessous le tableau d'équivalence : décimal, binaire, code BCD.

Décimal	Binaire	BCD	
0	0000	0000	0000
1	0001	0001	0001
2	0010	0010	0010
3	0011	0011	0011
4	0100	0100	0100
5	0101	0101	0101
6	0110	0110	0110
7	0111	0111	0111
8	1000	1000	1000
9	1001	1001	1001
10	1010	0001	0000
11	1011	0001	0001
12	1100	0001	0010
13	1101	0001	0011
.	.	1	3
.	.	.	.
.	.	.	.
25	11001	0010	0101
		2	5

Lors d'une addition de deux chiffres BCD, après exécution de l'instruction DAA, le résultat n'est pas exprimé en hexadécimal, mais bien en BCD. Clarifions ceci tout de suite à l'aide de l'exemple suivant :

$$\begin{array}{r}
 09_{10} \text{ — BCD} \\
 + 04_{10} \text{ — BCD} \\
 \hline
 = 0D_{16} \text{ — Valeur hexadécimale se} \\
 \text{trouvant dans un accumu-} \\
 \text{lateur}
 \end{array}$$

Après DAA = 13 — Valeur traduite en BCD se trouvant dans le même accumulateur.

L'instruction DAA permet donc de travailler en BCD sans passer par le code hexadécimal.

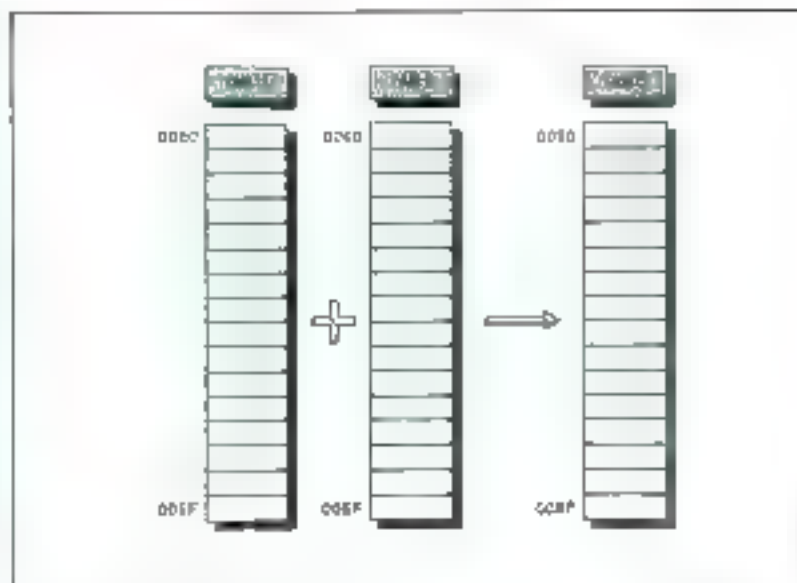


Fig. 3. — Le problème est posé

ses de début et de fin de chaque tableau.

Le problème revient, en fait, à répéter 16 fois des instructions dites fondamentales qui sont :

- Charger un registre de travail avec le contenu de l'adresse désignée.
- Additionner à ce contenu une nouvelle case mémoire dont l'adresse est également désignée.
- Effectuer une correction décimale, c'est-à-dire employer l'instruction d'ajustement décimal DAA dont nous détaillerons l'action.
- Ranger le résultat en mémoire.

L'établissement du programme assembleur ne devrait plus maintenant vous poser de problèmes puisqu'il s'agit, mis à part l'ajustement décimal, d'instructions déjà étudiées. Le rôle de DAA est détaillé dans notre encadré.

Essayons de construire un premier algorithme de traitement.

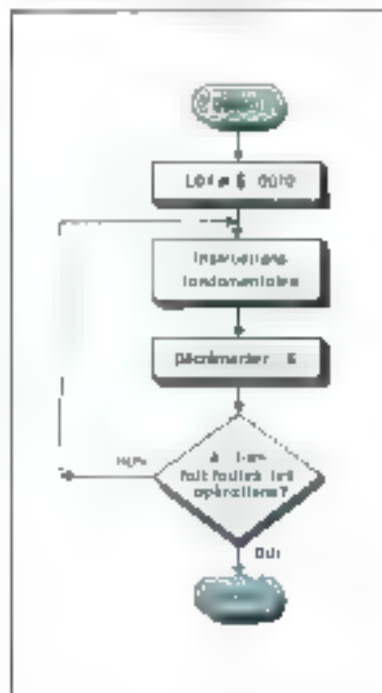
Puisqu'il s'agit de faire 16 calculs du même type, nous utiliserons le registre d'index, en le chargeant avec la quantité 16 que nous codons en hexadécimal, c'est-à-dire 10₁₆. Pour chaque calcul effectué, le registre d'index X sera décrémenté (fig. 4).

Ceci nous conduit à l'organigramme de la figure 5 et au programme de la figure 6.

Ce programme ne possède pas d'instruction de comparaison.

En effet, quand le registre d'index, par décrémentations successives, contiendra la quantité 0000 (après avoir effectué les 16 calculs), l'indicateur d'état Z sera égal à 1, ce qui entraînera, pour le microprocesseur, le traitement de

Fig. 4. — Pour chaque valeur de X, la série des instructions fondamentales est exécutée.



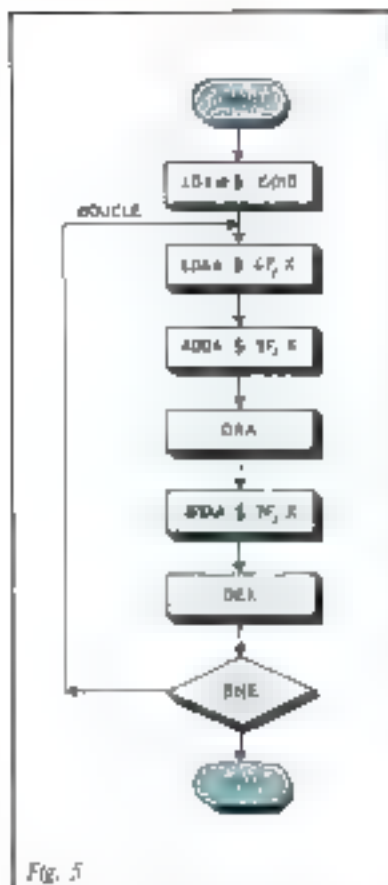


Fig. 5

Fig. 5. - Organisation de traitement de l'addition des cases homologues de 2 tableaux.

Fig. 6. - Programme correspondant à l'organigramme de la figure 5.

Fig. 7. - Les 16 cases mémoires d'adresses 0000 à 0010 sont remises à 00.

Fig. 8. - Programme correspondant au schéma de la figure 7.

L'instruction suivante SWI (Interruption logicielle).

Nous concluons cet article entièrement consacré à l'adressage indexé, par un programme (fig. 7 et 8) qui remet à zéro 16 cases mémoires d'adresse 0000 à 0010.

La première instruction LDX # 5 FFEF initialise le registre d'Index en le chargeant avec la quantité notée dans l'instruction.

Les instructions CLR \$11, X et INX assurent la mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + FFEF, c'est-à-dire de 0000 à 11 + FFEF soit 0010.

Il suffit d'incrémenter le registre d'index une dernière fois (FFFF + 1 = 0000) pour assurer la sortie de la boucle LOOP en venant positionner l'indicateur d'état Z à 1.

P. JAULENT*

Adresse	Code	Label	Mot-clé	Commentaire
0010	CE		LDX # 5 0010	Initialisation du Registre d'Index
0011	00			
0012	10			
0013	A6	boucle	LDA # 4F, X	Charger A, avec le contenu de l'adresse 4F + X
0014	4F			
0015	AB		ADD # 5F, X	Additionner au contenu de A le contenu de l'adresse 5F + X
0016	5F			
0017	19		DAA	Correction décimale
0018	AT		STA # 7F, X	Ranger le contenu de A, à l'adresse 7F + X
0019	7F			
001A	09		DEX	Décrémenter le registre X
001B	26		BNE boucle	Test, si Z = 0 branchement à l'étiquette (label) boucle
001C	F6			
001D	3F		SWI	Interruption programmée

Fig. 6

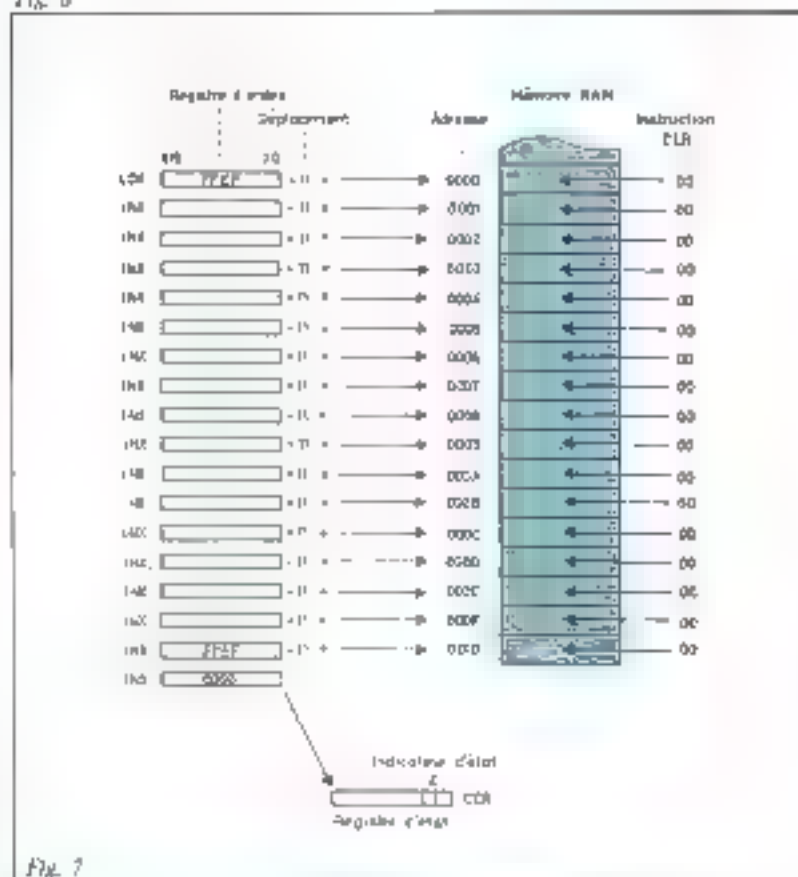


Fig. 7

Fig. 8

Adresse	Code	Label	Mot-clé	Commentaire
0020	CE		LDX # 5 FFEF	Initialisation du Registre d'Index
0021	FF			
0022	EF			
0023	6F	Loop	CLR \$11, X	Mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + X
0024	11			
0025	08		INX	Incrémenter le Registre d'Index
0026	26		BNE LOOP	Test, branchement à l'étiquette LOOP si Z = 0
0027	FB			
0028	3F		SWI	Interruption programmée

* P. Jaulent est ingénieur-conseiller à la société de formation continue MAELIG



votre micro-informatique !

Vous êtes industriel, chercheur, enseignant, particulier, membre de profession libérale.

Nous sommes une équipe d'ingénieurs ayant une position de leader sur le marché de la micro-informatique et nous avons une expérience unique en matière d'installation et maintenance de systèmes.

Nous sommes faits pour nous entendre.



Micro Informatique Diffusion

47, AVENUE DE LA REPUBLIQUE, 75011 PARIS. TÉL. : 357.83.20.

• **Micro-ordinateurs.** Apple Commodore Partec.

• **Périphériques.**

Floppys, disques durs, imprimantes, terminaux clavier-écran, tables traçantes, tables à digitiser.

• **Interfaces.**

Pour terminaux de tous types (V24RS232C, 8 bits parallèles). Entrées analogiques. Sorties analogiques. GPIB. Entrées BCD. Cartes base de temps horloge. Calcul rapide.

Ouvert de 9h à 12h et de 14h à 18h. Sauf le dimanche.

Pour plus de précision consultez le numéro 144 de « Service Clientèle ».

Sargon II : une petite cassette dont les pensées sont transmises sur un écran de télévision.

Jeux sur micro-ordinateurs

49. D6-D7 C6-E5	50. D7-H8 E5-D6
51. D8-D9 D6-E6	52. E15-F7 E6-E5
53. F7-F6 E5-D5	54. F4-D4 D5-C5
55. F6-D6 C5-B5	56. D4-E4 B5-A5
57. D6-B6 Echec et Mat	

Sargon II allait concéder une défaite encore plus nette à la deuxième ronde contre M. Carlucci (1990).

Puis, il perdit encore les troisième et quatrième parties contre des joueurs n'ayant pas non plus marqué le moindre point dans les rondes précédentes.

Enfin, le 29 décembre, l'événement que tout le monde attendait se produisit. Sargon II gagna.

Blancs = Sargon II	Noirs = M. Tachen (Non classé)
1. D2-D4 B6-C6	2. D4-D5 C6-A6
3. B1-C1 B7-B6	4. C1-F1 C6-F6
5. D7-D4 A7-C7	6. E2-E4 C7-A7
7. F4-F7 F8-G8	

(Diagramme 2)



8. D1-D4 "Cavaliers" simultanément les deux cavaliers Sargon II, et en force B, ne touchent pas à la reine de coup 8

Blancs = Sargon II	Noirs = F7-F6
9. F1-C4 B6-B5	10. C4-B5 A5-B5
11. C4-B5 A5-B5	12. D5-E6 F7-E6
13. D5-C4 E7-C6	14. B5-D6 F5-D6
15. F5-D6 B5-D6	16. C4-C5 E8-C8
17. C1-B6 E6-F7	18. E1-G1 E8-E7
19. D6-E1 F7-F6	20. A1-D3 D6-F6
21. F1-D7 F6-C6	22. G4-G3 F8-H8
23. F5-E5 F4-F6	24. E5-G6 F5-G6
25. D7-C7 A8-F8	26. J3-A7 H7-E5
27. A5-D4 H3-H4	28. D7-G7 G6-E4
29. G7-E7 et les Noirs abandonnèrent	

La sixième ronde connut un incident. Le joueur désigné pour affronter Sargon II s'y refusa obstinément. Cet homme d'un certain âge ne voulait jouer que contre un humain et tous les arguments des organisateurs restèrent vains. Sar-

gon II marquait un point par forfait.

Nouvelle surprise pour la dernière ronde : Sargon II attendit une heure l'arrivée de son adversaire (qui n'était pas au courant du fait qu'il jouerait contre une machine) et gagna encore par forfait.

Le score de 3 points sur 7 est donc plutôt flateur pour Sargon II et je ne sais si les responsables des classements Elo français prendront en compte les deux victoires de Sargon II par forfait pour lui attribuer son total de points.

Tests sur Sargon II

Sargon II se présente sous forme de cassette ou de disquette au prix approximatif de 250 F. Bien entendu, il faut avoir à sa disposition un Apple II. (On peut aussi utiliser un TRS 80, mais le graphisme des pièces sur l'écran est tellement simplifié qu'on a un mal fou à les reconnaître.) Je dois au passage remercier la société SYLA et M. Cleenewerck, son directeur, pour avoir mis à ma disposition ce micro-ordinateur.

Une fois la disquette introduite, on voit apparaître les noms des auteurs du programme : un couple d'Américains : Don Spracklen, informaticien, et Kathie Spracklen, son épouse, joueuse d'échecs.

Sargon II possède sept niveaux de jeu : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Je choisis le niveau 0 (réponses instantanées de Sargon II) et les Blancs. Des figurines, aussi nettes que celles imprimées dans les livres d'échecs, apparaissent, attendant mon premier coup. Je décide de me faire « hata-kiri », test intéressant à poser aux machines, beaucoup d'entre elles ignorant vos coups suicidaires et durant l'ouverture de manière classique, sans profiter immédiatement des occasions offertes. Je tape 1. F2-F3. Le pion blanc glisse sur F2, disparaît pour apparaître une case plus haut. Très joli. Trois secondes plus tard, le cavalier B8 clignote et saute sur C6. Voici la partie :

1. F2-F3 B8-C6	2. G2-G4 G6-F6
3. A2-A3 D7-D5	4. A1-A2 C6-D7
5. A2-A1 E7-F5	6. A1-A2 F8-G7
7. A2-A1 E8-G8	8. A1-A2 D8-E7

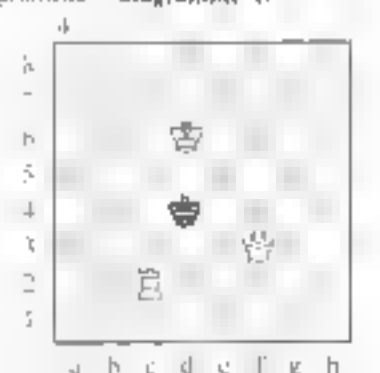
9. A2-A1 A6-B6	10. A1-A2 E5-E4
11. A2-A1 F7-F5	12. A1-A2 F5-D4
13. A2-A1 D4-E2 Echec et Mat	

(Diagramme 3)



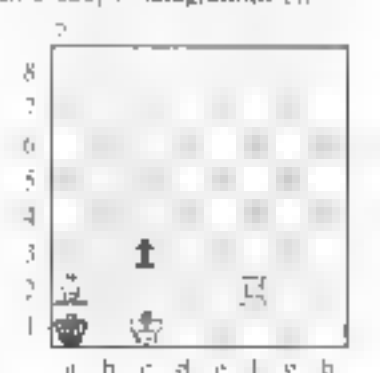
On remarquera aisément que le programme Sargon II fait grand cas de la centralisation des figurines.

Comme pour les autres machines, la résolution des problèmes concrets (mat en 11 coups) représente le point fort de ce programme (diagramme 4).



Trente secondes seulement furent nécessaires à Sargon II pour trouver 13-13.

Une minute de réflexion suffit à Sargon II pour résoudre ce mat en 3 coups (diagramme 5).



1. A2-G8 !

SOCIETE FRANÇAISE D'ETUDES ET DE MICRO-INFORMATIQUE

SOFREMI

C'EST

- UN CENTRE DE PROMOTION POUR L'APL
- UN CLUB DES UTILISATEURS MCM
- UN CENTRE DE FORMATION APL
- UN SERVICE BUREAU TRAITEMENT DE TEXTE
- LE DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE MCM



Systeme MCM 900

- UN ANIMATEUR : FRANÇOIS PRUD'HOMME

TEL. 772 25 13

SOFREMI 6, Rue Paul Bert 92800 PUTEAUX

Pour plus de précision consultez la référence 148 du « Service Lecteurs »

Présentation du langage APL



Le classeur APL de l'auteur (EBS - ISC)

Nous entamons ici l'examen détaillé des possibilités du langage APL dans une optique pratique.

Si APL se prête en effet très bien à des formulations mathématiques sophistiquées, cet aspect risque de rebuter un certain nombre de lecteurs peu familiers de ce genre de notations. C'est donc à eux que nous avions d'abord pensé dans cette série d'exposés. Les autres trouveront de remarquables présentations systématiques d'APL dans d'excellents ouvrages que nous fournirons prochainement en référence bibliographique.

Nous supposons, pour la clarté de l'exposé, que nous disposons d'un micro-ordinateur APL dont le moyen de dialogue est soit un ensemble clavier-écran soit un terminal imprimant.

Une pression sur la touche « RETURN », qui a pour effet de communiquer à l'ordinateur le texte tapé au clavier, sera symbolisée par le signe ↵.

Les variables APL

Comme tous les autres langages, APL travaille sur des variables repérées chacune par son nom et dont le contenu, qui est un objet, est susceptible de varier. Nous ne nous étendrons pas davantage sur cette notion elle-même qui est familière au lecteur de Micro-Systemes. Voyons plutôt les règles qui régissent la définition des noms de

variables, sachant que ce qui suit ne constitue pas une norme.

- le premier caractère doit être une lettre de l'alphabet ou le delta (Δ);
- les caractères suivants peuvent être
 - les lettres de l'alphabet (A à Z),
 - les chiffres (0 à 9),
 - les caractères delta et souligné (Δ et $\underline{\Delta}$);
- le nombre de caractères significatifs varie suivant la machine, 3 sur MCM, 77 sur IBM;
- un nom de variable ne peut pas contenir de blanc.

Voici quelques exemples de noms de variables autorisées et non autorisées.

Validés	Non validés
A	IA
A Δ	Δ Δ Δ
Δ Δ Δ	α A B
Δ Δ Δ	G / L
Δ Δ Δ	Γ F \emptyset N C
X Y Z T	\square C R

Une variable représente n'importe quel type d'objet APL (chaîne de caractères, tableau, numérique) sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre un signe spécial de reconnaissance ou d'opérer un dimensionnement initial. Dans

la « présentation du langage APL » (Micro-Systemes n° 10) nous n'avons travaillé que sur des numériques. Pour indiquer à l'ordinateur que le contenu de la variable est constitué de caractères, on place ces caractères entre quotes (").

- A ← "0" signifie « la variable A contient le caractère "0" »
- A ← "1" signifie « la variable A contient le caractère "1" et non pas le numérique 1 »

Pour bien percevoir la différence, exécutions sur l'ordinateur les opérations suivantes :

```
A ← "1"
B ← 2
A + B ↵
```

L'ordinateur répond DOMAIN ERROR (Erreur de domaine), message qui signifie dans le cas présent que l'on a commis l'erreur d'essayer d'additionner un caractère avec un numérique, opération qui n'a bien entendu aucun sens.

Les constantes APL

Ce sont soit des valeurs numériques soit des caractères. Les numériques peuvent être classés en plusieurs catégories :

- Les entiers : 12, 1047, -72 (On notera que le signe moins

* Les règles concernant la création des noms de variables peuvent varier d'un système à l'autre. Il est préférable de les vérifier sur votre micro-ordinateur.

est surélevé par rapport à la notation habituelle, ceci afin de le distinguer de l'opérateur « moins » que nous verrons plus loin. La différence vient dans le fait que le signe moins (-) fait partie intégrante du nombre alors que l'opérateur moins (-) s'applique à ce nombre.

- Les réels : 1.115, 12.767
- Les nombres avec notation exponentielle :

2.12 8 signifie 2.12×10^8
 1.045 -3 signifie 1.045×10^{-3}

Les constantes caractères, encore appelées constantes alphanumériques sont constituées de l'ensemble des signes susceptibles d'être formés au clavier.

Les objets APL que nous venons de voir sont les plus simples qui puissent exister puisqu'ils sont constitués d'un seul élément. L'une des facilités d'APL est de pouvoir regrouper plusieurs éléments et de les structurer d'une manière commode pour le traitement désiré.

Les vecteurs

Les vecteurs constituent la première sophistication permise par APL pour représenter les données. Nous allons en effet repérer par un nom, non plus une seule donnée, mais un ensemble cohérent de données, ce qui, par la suite, va nous permettre de travailler directement sur l'ensemble. C'est ainsi que nous définirons un vecteur des âges des élèves d'une classe par :

```
AGE ← 10 12 11 12 12 12 11 14 14 10
```

et un vecteur de caractères ou vecteur alphanumérique par :

```
MESSAGE ← 'BONJOUR! CA VA?'
```

Remarquez les quotes (')

Rappelons que pour connaître la taille du vecteur (le nombre d'éléments qui le constitue), nous employons l'opérateur ⍴ (rhô)

```
⍴ AGE → (10)
```

```
⍴ MESSAGE →
```

```
15
```

Autrement dit, le vecteur AGE comprend 10 éléments qui sont des

nombre et le vecteur MESSAGE en contient 15 qui sont des caractères. APL donne bien sûr la possibilité d'accéder à chaque élément d'un vecteur. Ceci se fait par spécification d'index. L'extraction du 3^e élément de AGE s'obtient par :

```
AGE [3] →
```

```
11
```

On peut également extraire un sous-vecteur à partir d'un vecteur en spécifiant, au lieu d'un seul index, un vecteur d'index. Si nous tapons :

```
MESSAGE [2 3 12 13 14] →
```

on obtient la réponse :

```
ON VA
```

qui constitue un nouveau vecteur alphanumérique de 5 éléments, créé dynamiquement par la machine. C'est-à-dire au cours du calcul lui-même et auquel nous aurions d'ailleurs pu attribuer un nom.

Plus généralement, les index peuvent résulter eux-mêmes d'un calcul et il arrive fréquemment que l'on trouve entre crochets des expressions APL complexes.

Les tableaux à plusieurs dimensions

En plus des vecteurs, qui sont des tableaux à une dimension, APL permet de donner aux objets qu'il traite des structures à plusieurs dimensions.

Ce caractère multidimensionnel d'un objet peut provenir :

— soit d'une déclaration du programmeur,

— soit de l'action de certains opérateurs sur des vecteurs.

Nous nous occuperons de ce deuxième cas, qui met en jeu des notions plus complexes, plus loin dans la suite de ces exposés. Pour le moment, concentrons-nous sur le premier cas qui est celui de la déclaration des dimensions par le programmeur. Ceci va nous permettre d'introduire par l'exemple une notion fondamentale en APL.

Nous venons de voir l'utilisation de l'opérateur ⍴ comme moyen de déterminer la taille d'un objet. On dit que dans ce cas que ⍴ est utilisé comme opérateur **monadique** en ce sens qu'il n'agit que sur un seul opérande.

Si nous écrivons maintenant :

```
CLASSE ← 2 5 . AGE
```

nous utilisons ⍴ comme opérateur **dyadique** puisqu'il met en jeu deux **opérandes**, l'un place avant l'opérateur et l'autre après. Le premier opérande 2 5 indique que l'on veut structurer les données qui suivent l'opérateur sous la forme d'un tableau à 2 lignes et 5 colonnes.

La figure 1 résume l'utilisation de l'opérateur ⍴ en opérateur monadique et en opérateur dyadique.

Si nous faisons maintenant :

```
CLASSE →
```

```
2 5
```

l'opérateur ⍴ appliqué à l'objet CLASSE indique qu'il s'agit d'un tableau de 2 lignes et de 5 colonnes. Allons plus loin et faisons :

```
CLASSE →
```

Nous appliquons l'opérateur ⍴ au résultat de CLASSE, autrement dit au vecteur des dimensions de l'objet CLASSE. Dans notre exemple le résultat est 2 puisque le vecteur 2 5 possède 2 éléments. Cette double application de l'opérateur ⍴ nous a donné le **rang** de l'objet CLASSE.

La figure 2 montre un résumé des dimensions et des rangs pour les différents objets rencontrés en APL.

Faisons le point...

Nous définissons « présent les « matériaux » que nous allons mettre en œuvre » ce sont les objets APL.

Scalars, vecteurs, tableaux, nous savons les définir et les repérer grâce à l'emploi de l'opérateur ⍴ sous deux formes différentes, la forme monadique (un seul opérande) et la forme dyadique (deux opérandes).

Nous commençons à savoir faire « fonctionner » une suite d'opérateurs APL sachant que le premier opérateur est celui le plus

à droite de l'expression et que le suivant est celui situé immédiatement à sa gauche.

ATTENTION : quelques débutants zèlent ont parfois tendance à dire qu'« APL se lit de droite à gauche ». Non ! Ce sont les **opérateurs**, et eux seuls, qui s'appliquent en partant de la droite. Cette règle simple qui supprime tous les problèmes habituels de priorité entre opérateurs est pourtant celle sur laquelle trébuche le plus facilement le nonphyzic.

Les opérateurs scalaires

Après nous être étendus sur l'opérateur ρ en raison de son

Fig. 1 - Les opérateurs scalaires. Le mot nombre peut désigner des opérations effectuées sur des grandeurs ou sur des matrices en un élément.

OPERATEUR ρ			
Monadique		Dyadique	
	Taille et rang	Sens	Restructuration
Exemple	ρ AClE \rightarrow Taille de vecteur AClE	Exemple	CLASSE \leftarrow 2 \$ \rho AClE Opér. en 2 opérations sur 2 lignes et 5 colonnes
Résultat	10	Résultat	10 12 11 13 12 12 10 14 14 10

Fig. 1 - L'opérateur ρ peut être vu 1) opérant sur 2 vecteurs, ou 2) opérant sur deux matrices (comme opérateur monadique et comme opérateur dyadique).

Fig. 2 - Les différents types d'objets manipulés en APL avec leurs dimensions et leurs rangs.

Type de l'objet (ρ B)	Dimensions (ρ B)	Rang (ρ B)
Scalaire (0, 1, ..., A, ...) :	Pas de dimension	0
Vecteur	n éléments	1
Matrice	n lignes, p colonnes	2
« PAVE »	m plans, n lignes, p colonnes	3
Tableau multidimensionnel	a, b, c, ... p valeurs	p

LES OPERATEURS SCALAIRES

Symbole	monadique	dyadique	Symbole	monadique	dyadique
+ plus	Idemité + 14 12 1.13E4 -14.625 14 12 1.13E4 -14.625	Addition 6 2.15 -11.4 + -3 4 7 3 6.15 -9.993E3	 valeur absolue	Valeur absolue 1 -7 0 6 -2.3 7 0 6 2.3	Reste de la division 4 7 8 9 10 3 0 1 2
- moins	Opposé - 3 6 -12 -3 6 12	Soustraction 2 4 6 -3 -1.5 -7 1 4 1 4	! factorielle	Factorielle 1 0 1 2 3 4 1 1 2 6 24	Combinaisons C 2 3 4 5 3 6 10
* multi	Signe de... x 3 62 -15 -1.5E6 0 1 1 -1 -1 0	Multiplication 3 2 6 X 1 0 -2 3 0 12	0 grand rond	π fois 0.5 1 2 1.5708 3.1416 6.2832	Fonctions trigonométriques Exemple : 1 0 . 5 1.5 signific « sinus de 0.5, 1 et 1.5 radians » Si A est l'objet auquel on applique la fonction, voici la liste des opérations trigonométriques possibles :
÷ divise	Inverse 3 3 4 1 .3333 25 10	Division 3 2 -7.44 ÷ 10 -2 9 3 -1 .82667			7 0 A Tangente hyperbolique 6 0 A Cosinus hyperbolique 5 0 A Sinus hyperbolique 4 0 A $\sqrt{1 + A^2}$ 3 0 A Tangente 2 0 A Cosinus 1 0 A Sinus 0 0 A $\sqrt{1 - A^2}$ -1 0 A Arc sinus -2 0 A Arc cosinus -3 0 A Arc tangente -4 0 A $\sqrt{A^2 - 1}$ -5 0 A Arc sinus hyperbolique -6 0 A Arc cosinus hyperbolique -7 0 A Arc tangente hyperbolique
^ puissance	Exponentielle (e^x) e 1 2 3 2.7182 7.3886 20.0857	Puissance (x^y) 2 x 0 1 2 3 4 5 1 2 4 8 16 32			
@ logar	Logarithme népérien @ 1 2.7182 0 1	Logarithme de base X 2 @ 1 2 4 8 16 0 1 2 3 4			
⌈ maximum	Arrondi supérieur ⌈ 7.25 -2.3 6 8 -2 6	Maximum -3 6 1 ⌈ 0 3 2 0 6 2			
⌊ minimum	Arrondi inférieur ⌊ 7.25 -2.3 6 7 -3 6	Minimum -3 6 1 ⌊ 0 3 2 -3 3 1			

importance pratique, nous allons enrichir notre arsenal d'opérateurs d'une variété appelée opérateurs scalaires. Nous avons déjà vu avec l'opérateur ρ , qu'APL utilise le même symbole pour désigner deux opérateurs différents suivant qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique, ceci afin de limiter le nombre de notations. Nous allons détailler l'exposé pour un opérateur scalaire et nous nous contenterons pour les autres de les décrire succinctement sous forme d'un tableau.

L'opérateur «

L'opérateur « **croix** » en monadique est l'opérateur « **signe de...** ».

Exemple

```

      x3 →
      x7 →
      x0 →
      ↓

```

Le résultat est 1,0 ou -1 suivant que le nombre est positif, nul ou négatif. Appliquons l'opérateur à un vecteur :

```
3.84 612 -27.6 -1.12E10
```

Le résultat est un vecteur de même dimension composé de 1, de 0 et de -1.

```
1 1 1 1
```

De même, si on applique l'opérateur « **signe de** » à un tableau à plusieurs dimensions, on obtient un tableau de même taille et de même rang composé de 1, de 0 et de -1.

Voyons maintenant l'utilisation de l'opérateur « **croix** » en dyadique. Nous retrouvons tout simplement la bonne vieille multiplica-

tion algébrique, généralisée à des objets APL :

```
1 4 5 x 3 2 0 →
donne 3 8 0
```

Les éléments du premier vecteur sont multipliés avec les termes correspondants du second vecteur. Ceci suppose bien entendu que les tailles soient identiques.

Si nous tapons par exemple :

```
1 4 5 x 3 2 →
```

L'ordinateur nous renvoie le message : **LENGTH ERROR** (Erreur de longueur). Une exception à signaler toutefois : les tailles des objets peuvent être différentes à condition que l'un d'eux soit un **scalaire**. L'opération suivante est tout à fait valable :

```
3 x 1 7 3 →
3 21 9
```

Cette exception est tolérable car il ne peut pas y avoir d'ambiguïté sur le sens de l'opération que l'on veut effectuer à savoir multiplier par 3 chacun des termes du vecteur 1 7 3.

Pour les autres opérateurs scalaires, nous nous sommes contentés, pour progresser plus vite, d'une présentation en tableau, sachant que toutes les règles d'utilisation présentées dans le cas de l'opérateur « **croix** » sont rigoureusement valables pour tous les autres opérateurs scalaires (fig. 3).

Des exemples...

Pour bien nous familiariser avec les opérateurs d'une part et leur manipulation d'autre part, voici quelques exemples détaillés :

I Soit l'expression :

```
1 0 0 0.5 1 1.5
```

En partant de la droite nous rencontrons l'opérateur 0 utilisé en monadique : il n'y a pas d'opérande à gauche mais un opérateur. Ceci nous crée un vecteur V : $0 \pi/2 \pi 3\pi/2$:

```
1 0 0 0.5 1 1.5
      V
1 0 0 \pi/2 \pi 3\pi/2
```

Nous retrouvons ensuite l'opérateur utilisé cette fois en dyadique : ρV ; autrement dit, nous cherchons le sinus de chaque élément du vecteur V. La réponse est donc un vecteur représentant les sinus soit : $0 1 0 1$.

II Nous cherchons à constituer un vecteur V dont le 1^{er} élément soit la circonférence d'un cercle de rayon R=7, soit $2\pi R$ et le deuxième élément la surface de ce cercle soit πR^2 . En exprimant que le vecteur est « π fois 7 que multiplie le vecteur 2 7 », nous pouvons écrire :

```
V = 0 7 x 2 7
```

III Le théorème de Fermat affirme que les nombres $2^{2^n} + 1$ sont premiers. Nous allons faire calculer les cinq premiers nombres de Fermat à l'ordinateur.

— Nous élevons 2 aux différentes puissances de 1 à 5.

```
2 * 1 2 3 4 5 (2N)
```

— Nous élevons 2 aux nouvelles puissances que nous venons de calculer

```
2 * 2 = 1 2 3 4 5
```

— Nous ajoutons 1

```
1 + 2 * 2 = 1 2 3 4 5
```

C. DUGOU

Et voici soumis à votre sagacité quelques petits problèmes que vous pourrez toujours essayer de traiter à la main en attendant de disposer de votre micro APL. Bon courage et rendez-vous dans le prochain numéro de Micro-Systèmes pour ■ solution et pour ■ suite d'APL avec de nouveaux opérateurs.

1. Soit un vecteur $A \rightarrow 10 11 -4$ $1.25E-7$. Quelles sont les valeurs de $1 + \rho A$ et de $\rho A + 1$?

2. Donnez en APL les valeurs des racines de l'équation du second degré $AX^2 + BX + C = 0$ qui sont, on le rappelle :

$$\frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

3. Ecrivez l'expression qui donne un vecteur dont les éléments sont le sinus, le cosinus et la tangente de l'angle $\pi/7$.

LE MICRO-ORDINATEUR DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE



Le micro-ordinateur Apple II est le plus performant et le plus polyvalent des ordinateurs personnels.

Il est capable de gérer jusqu'à 128 K octets de mémoire vive et de lire et d'écrire sur disquette et disque dur.

Caractéristiques techniques :

- 128 K octets de mémoire vive
- 1 Disquette Mini floppy 5 1/4 pouces
- 1 Disquette 5 1/4 pouces
- 1 Disquette 8 pouces
- 1 Disquette 8 pouces
- 1 Disquette 8 pouces

17 950 Francs H.T.

Option instrumentation scientifique
Carte IEEE 488 - GPIB

1 800 Francs H.T.

SYMAG

SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13, rue de la République / 38000 GRENOBLE
Téléphone (76) 54.67.26 et (76) 54.46.82

GROUPE DE CENTRALIENS SPÉCIALISÉ EN MICRO-INFORMATIQUE

- Analysez votre problème:
(Gestion, stock, facturation, comptabilité)
- Réalisez un programme « sur mesure ».
- L'implantez sur le
micro-ordinateur approprié.
- Organisez sa mise en route
dans votre entreprise.
- Formez votre personnel
à l'exploitation du système.

SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉTUDE
EN MICRO-INFORMATIQUE



SPENI

Siège:
135 rue d'Alsace
75014 PARIS
Tél. (1) 543 06 09

Bureaux:
Exposition et démonstration
52-58, rue Amélie 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

ENFIN UN VRAI SYSTEME D'EXPLOITATION POUR MICRO-ORDINATEURS



MULTI-UTILISATEURS

• 1 à 7 postes de travail

MULTI-LANGAGES

Chaque poste peut travailler dans un langage différent BASIC, COBOL, FORTRAN etc..

MULTI-TACHES

Chaque poste peut lancer plusieurs tâches selon un ordre de priorité

TEMPS PARTAGÉ

Chaque tâche se voit affecter une priorité d'exécution, le système se chargeant totalement de la gestion des interruptions

PROTECTION DES FICHIERS

Les fichiers peuvent être partagés par les différents postes de travail avec des sécurités d'accès

SÉCURITÉ D'EXPLOITATION

Un mot de passe est nécessaire pour se connecter au système

GALLUS

Data Systems

4 rue Euler 75008 PARIS
Tel. 720 077 81

Pour plus de précision consultez le référentiel I.S.I. du « Service Lecteurs »

Introduction à l'étude des circuits digitaux

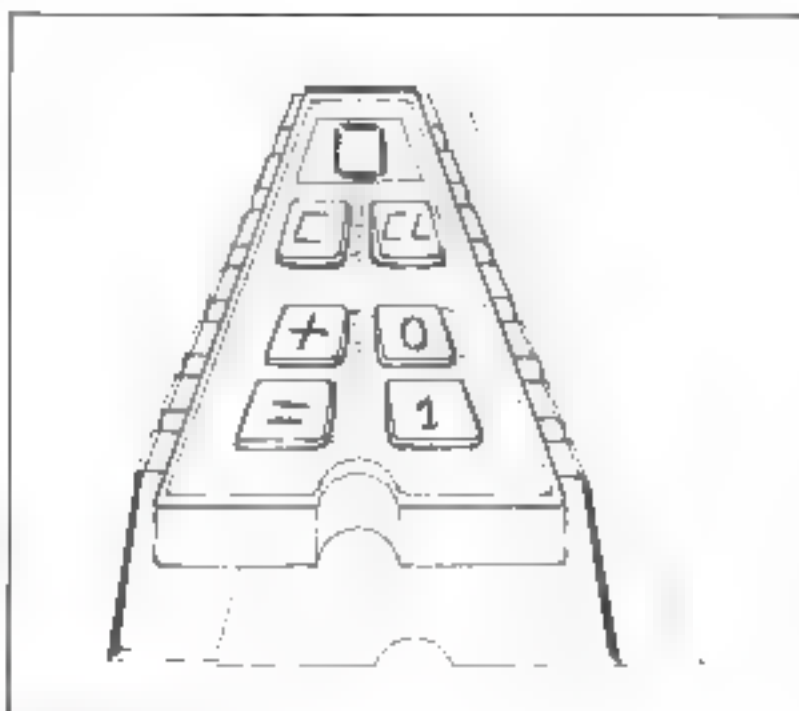
Les circuits arithmétiques

Dans notre précédent numéro, nous avons étudié les principales opérations logiques rencontrées dans les micro-ordinateurs. Mais, ceux-ci peuvent aussi effectuer des opérations arithmétiques telles que des additions, soustractions, multiplications ou divisions.

Généralement, pour la majorité des microprocesseurs, seules l'addition et la soustraction sont « câblées » et font partie intégrante de leurs jeux d'instructions.

Les opérations de multiplication et de division se réalisent alors par programme. C'est là une dualité courante en micro-informatique : logiciel et matériel sont complémentaires ; les tâches qui ne sont pas prises en charge par l'un, le sont par l'autre. Le choix résulte alors d'un compromis judicieux, adopté par les concepteurs de systèmes.

Nous allons donc aborder, ici, la façon dont sont réalisés ces circuits arithmétiques en détaillant plus particulièrement un circuit de base baptisé « demi-additionneur ».



Un additionneur binaire...

Les additionneurs

Avant d'aborder l'étude de ces circuits, il n'est peut-être pas inutile de rappeler brièvement ce qu'est un nombre binaire *

Un nombre binaire est constitué d'une suite de bits (moments binaires) dont la valeur est 0 ou 1.

Le nombre de bits utilisé caractérise la longueur d'un mot binaire. La grande majorité des microprocesseurs traitent des mots de 8 bits.

Les premiers microprocesseurs étaient dotés de mots de 4 bits seulement et désormais les microprocesseurs 16 bits commencent à s'imposer sur le marché.

Les circuits que nous allons étudier n'effectuent l'addition que sur un seul bit.

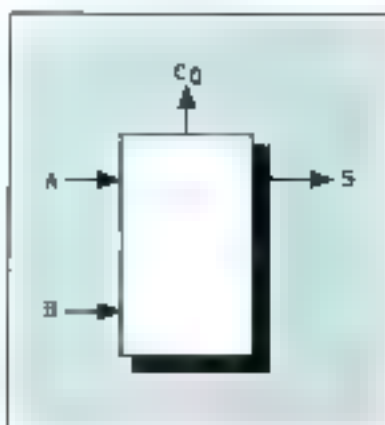
Pour effectuer l'addition de deux mots, on peut disposer autant d'additionneurs en parallèle qu'il y a de bits dans le mot complet : c'est la technique des additionneurs en parallèle. Très rapide à l'exécution, cette technique nécessite un grand nombre d'éléments.

Une autre technique, moins rapide que la précédente, consiste à n'utiliser qu'un seul circuit additionneur et à présenter successivement chacun des bits à ajouter aux entrées de cet unique additionneur ; il s'agit, dans ce cas, d'un additionneur série.

Le demi-additionneur

Le circuit de la Figure 1 effectue la somme de deux bits A et B .

Fig. 1 — Le demi-additionneur.



Nous appellerons le résultat obtenu S et la retenue éventuellement engendrée par cette addition C_0 (carry out). Cet étage porte le nom de demi-additionneur car il ne tient pas compte d'une retenue initiale pouvant provenir de l'addition des bits de rang inférieur. Celle-ci sera prise en compte lors de l'étude de l'additionneur complet.

Étudions maintenant en détail cet étage demi-additionneur.

Pour cela établissons la table de vérité donnant la somme S et la retenue C_0 obtenues après addition des bits A et B .

Cette table de vérité est la suivante :

A	B	S	C ₀
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Dans les deux colonnes de gauche, figurent les différentes combinaisons que peuvent prendre ■ deux entrées A et B .

* Voir Micro-Systèmes n° 7 « Introduction au langage machine - Les systèmes de numération », page 17.

Deux techniques permettent d'effectuer l'addition de deux mots binaires : les additionneurs en parallèle et l'additionneur série.

La troisième colonne indique la valeur de leur somme S et la quatrième, la valeur de la retenue engendrée par cette addition.

La dernière ligne nous donne bien comme résultat $S=0$ et $C_n=1$. En effet, le résultat S se lit sur un seul bit et la retenue prend la valeur 1.

$$1 + 1 = 1 \quad 0$$

Retenue Résultat

Un coup d'œil à la table de vérité nous permet de constater que :

Si vaut 1

● quand $A = 0$ et $B = 1$

ou

● quand $A = 1$ et $B = 0$

Nous pouvons donc écrire que

$$S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$$

Tout le monde reconnaît là l'opérateur \oplus exclusif déjà étudié

$$S = A \oplus B$$

D'autre part, toujours à la vue de la table nous constatons que la retenue C_n vaut 1 quand, et seulement quand, A et B valent 1.

Donc, nous pouvons écrire que

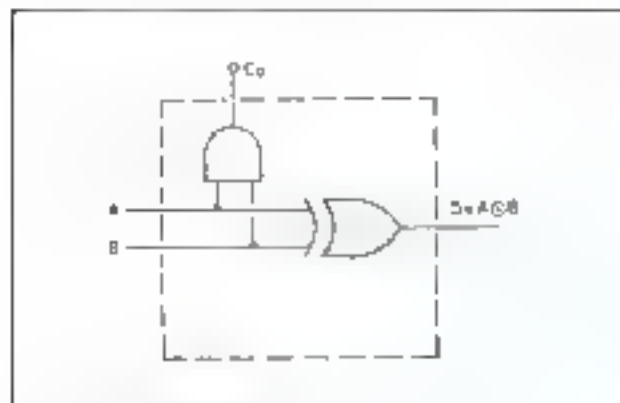
$$C_n = A \cdot B$$

Pour nous résumer :

$$\begin{array}{l} S = A \oplus B \\ C_n = A \cdot B \end{array}$$

Ces deux équations nous permettent d'aboutir au schéma d'un demi-additionneur de la figure 2.

Fig. 2. — Schéma (programmé) d'un demi-additionneur.



L'additionneur complet

Le demi-additionneur permet uniquement d'effectuer la somme de deux bits isolés. Pour additionner deux mots binaires complets, il faut tenir compte, lorsque l'on ajoute les deux bits de rang n , de la retenue éventuellement engendrée lors de l'addition des deux bits de rang $n - 1$. Pour les bits de rang n , cette retenue correspond à une retenue entrante dont il faut tenir compte lors de l'addition de A et B .

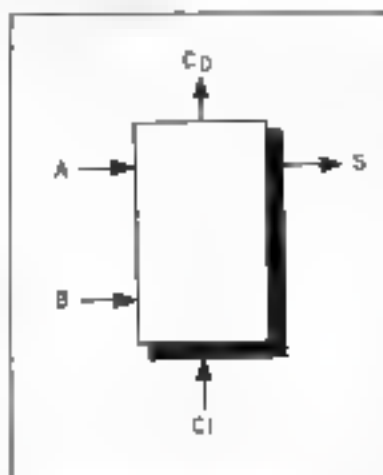


Fig. 3. — L'additionneur complet.

Cette retenue entrante est noté C_i (carry in) sur le schéma de la figure 3.

Établissons maintenant la table de vérité de l'additionneur complet comme nous l'avons déjà fait lors

de l'étude de l'étage demi-additionneur :

A	B	C_i	S	C_n
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Ce qui nous donne :

$$S = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C_i + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}_i + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}_i + A \cdot B \cdot C_i$$

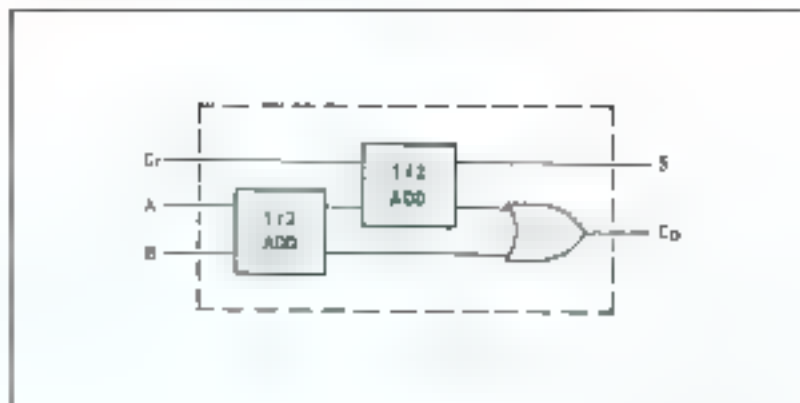
et

$$C_n = \bar{A} \cdot B \cdot C_i + A \cdot \bar{B} \cdot C_i + A \cdot B \cdot \bar{C}_i + A \cdot B \cdot C_i$$

Ces deux expressions, après une simplification dont l'étude sort du cadre de cet article, nous conduisent au schéma de l'additionneur complet de la figure 4. Nous constatons qu'un additionneur est constitué de deux demi-additionneurs et d'une porte OU (d'où une nouvelle justification de l'appellation « demi-additionneur »).

Bien entendu une étude similaire des circuits soustracteurs peut être menée. La méthode est identique, le schéma d'un soustracteur peut être déduit de sa table de vérité. ■

Fig. 4. — Logigramme d'un additionneur complet.



microprocesseurs: les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2

Microprocesseur 6800
- Interfaçe K7, clavier et afficheurs HEXA
- 16 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles
Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'au-
tomatisme.
Il est livré avec une abondante documentation.
De plus, nous avons disponibles toutes les ex-
tensions pour transformer le Kit D2 en un
véritable outil de travail professionnel.
Le Kit complet, monté, testé, garanti en état
de marche 2.000,00F TTC

Extensions pour le Kit D2

Carte de visualisation Sescosam E1cs
16 lignes de 64 caractères
Cette carte comprend tous les circuits, un pro-
cesseur spécialisé, le SFF 96354, la mémoire
d'écran et les interfaçages d'entrée-sorties, ce qui
fait qu'elle est entièrement autonome et peut se
raccorder à n'importe quel autre système.
- transmission RS 232 de 110 à 1200 bauds
- entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
- sortie vidéo et synchr.
La carte montée et testée 1.411,20F TTC

Kit Extension N° 1

Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble sous
permanence de dialogue avec un terminal Vidéo
en RS 232 (carte de visualisation Sescosam E1cs
par exemple). Il y a également les amplif. de bus
qui permet de rajouter d'autres cartes.
Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les
supports, prise, etc. ainsi qu'une notice très
détaillée et une cassette de test avec listing
L'ensemble 346,73F TTC

Kit d'initiation au PIA

Pour tous ceux qui voudraient bien se servir
du PIA du KIT D2.
Le KIT se compose de 8 interrupteurs, 8 leds,
1 plaquette de câblage, 1 connecteur etc...
mais surtout des explications, 1 cassette de
programmes avec listing et notice
Prix TTC 250F TTC

Egalement disponible pour Kit D2

- Editeur-assembleur
- Carte RAM
- Programmeur de Repram MPU
- Effaceur de Repram MPU

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO

au même format que les piles!
Format R6 1,2 V 450mA/h les 4 49,28F TTC
Format R14 1,2 V 1200mA/h les 2 49,22F TTC
Format R20 1,2 V 1200mA/h les 2 52,82F TTC
Format petite pile 9 V 7,2V 75mA/h
la pile 56,45F TTC
Chargeurs
NC 450 pour formats R6 30,98F TTC
NC 1200 pour formats R6/R14/R20 59,30F TTC
NC 75P pour format pile 9 V 45,86F TTC

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et la gratuité des devis. Pour la crédits, nous consulter.
- Bureau 31, rue du Fossé des Traves - 67000 STRASBOURG - Tél. (89) 27.08.88 - Télex: SELFCO 890 106F

Carte fond de panier pour Kit D2 prévus pour
8 connecteurs
Livrée nue, non peinte, avec notices 175,40F TTC
La connecteur pour carte fond de panier
(contacts dorés) 84,70F TTC

Carte Basic

Carte 4K RAM plus 8K BASIC 40 spécial pour
Kit D2
Basic étendu très performant calcul 9 chiffres
plus 2 exposant
Montée, testée, avec notice . . . 2.000,00F TTC

SELFDEBUG III

Minuteur de base au point de programmes en
HEXA sur visu et imprimante à partir du KIT D2.
Il se compose de 5 4KEPROM 2708 + 1 notice
démarche SelfcoBug III travaille EN DIALOGUE
avec l'opérateur et est beaucoup plus performant
et plus simple à la fois que la plupart des autres
moniteurs.
Il a 25 commandes actives et 9 sous programmes
sont à la disposition de l'utilisateur
De plus, il gère le PROGRAMMATEUR DE
2708 de M.P.U.
SELFDEBUG III est bien entendu en français
Prix TTC 809,08 TTC

Clavier ASCII

Haute fiabilité avec toutes les fonctions de
commande
Version professionnelle 1.038,41F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800

en qualité professionnelle exclusivement:
SFF 9-6800 (MPU) 74,00F TTC
SFF 9-6802 (MPU) 116,42F TTC
SFF 9-6810 (RAM) 34,93F TTC
SFF 9-6821 (PIA) 40,22F TTC
SFF 9-6850 (ACIA) 32,81F TTC
SFF 9-6871 1 Mhz (HORL.) 168,29F TTC
SFF 9-6880 (AMPL1) 16,53F TTC
SFF 9-6887 (AMPL1) 18,89F TTC
SFF 9-6364 (VISU) 190,51F TTC
SFF 71708K (EPROM) 107,98F TTC



Micro-ordinateur PET 2001 8K RAM avec petit
clavier d'organe et magnète K7 incorporé
Disponible au stock 6.640,00F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand
clavier professionnel 7.110,00F TTC

Kit Extension RAM 32K 4.493,00F TTC
Double Floppy/400K au total
. 12.210,00F TTC

Clavier professionnel pour PET 2001
Livré avec cache 1.700,00F TTC

Micro-ordinateur CPM 3032
. 9.930,00F TTC

Extension Floppy/800K au total
. 15.895,00F TTC

Imprimante mod. 779
livrée avec option troueur et panier
80 colonnes sur papier normal
Impression d'un original plus copies
. 9.986,00F TTC
- Interfaçe PET 984,00F TTC

Outil de développement SYTPC de MPU

Pour applications professionnelles en 6800
Logiciels ultra-performants ENTIEREMENT
EN FRANÇAIS spécial pour non-informa-
ticiens étudiants des automatismes Industriels.
Nouvelle unité centrale 8809
Devis gratuit: nous consulter S.V.P.

commandez
aujourd'hui même!

Bon de Commande

ou pour recevoir gratuitement une documentation

à retourner soigneusement rempli à SELFCO - 31, rue du Fossé-des-Traves - 67000 Strasbourg

documentation

Oui, je désire recevoir, sans engagement de ma
part, la documentation concernant les produits
suivants:

.....
.....
.....

Nom:
(Société):
Adresse:

Code postal: Tél:

Signature:
(commune seulement)

commande

Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre
les produits suivants:

Quant.	Désignation	Prix

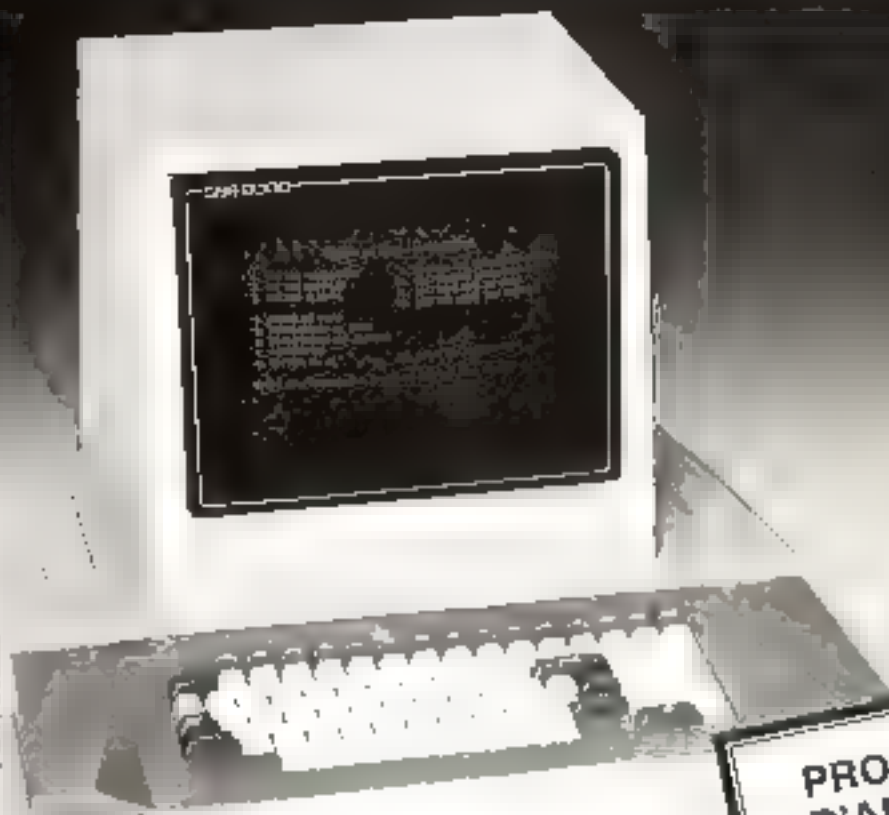
frais de port et d'emballage
montant de la commande

chèque joint
 contre remboursement (4. frais)

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une parti-
cipation aux frais de port et d'emballage est
facturée en sus aux conditions suivantes:
* matériel Boutique Selfcoprocesseur . . . 20F
* micro-ordinateurs 50F
* matériel Sanyo 5F



Small
Business
System



PROGRAMMES
D'APPLICATION
DISPONIBLES

Le confort d'un système évolué: SBS 8000

- **16 CHIFFRES SIGNIFICATIFS**, grâce à son BASIC étendu (24 K de ROM au total). Extrêmement précieux pour la comptabilité et les calculs scientifiques.
- **CLAVIER FRANÇAIS** (en option) avec touches de fonctions programmables, permettant aux personnes non spécialisées d'utiliser l'appareil sans problème.
- **POSSIBILITES GRAPHIQUES INTERESSANTES** (128 x 96). Histogrammes et courbes sur l'écran.
- **MEMOIRE STRUCTUREE EN PAGES**. Plusieurs programmes peuvent résider en mémoire.
- **MULTIPROGRAMMATION EN OPTION. SYSTEME MULTI CLAVIERS**. Permet par exemple, d'éditer des factures tout en consultant le stock.
- **CARTES INTERFACES RS 232 ou IEEE 488**, pour la liaison avec des périphériques, un gros ordinateur ou plusieurs SBS 8000 entre eux.
- **OPTION CPM**. Compilateurs COBOL, PASCAL, PL 1 Floppy 8" «compatibles IBM». Imprimantes 132 colonnes Disques durs.

UN SYSTEME COMPLET 32 K RAM UTILISATEUR,
2 FLOPPY-DISQUES 2 x 164 K, UNE IMPRIMANTE 80 CO-
LONNES 125 c/s.



A PARTIR DE

24800

F HT - 000

PROGRAMMES DISPONIBLES :
GESTION DE STOCKS et FACTURATION,
PAIE, GESTION DE TRESORERIE

Veuillez me faire parvenir la documentation SBS 8000.
Ci-jointe enveloppe timbrée à 2.60 F.

Nom
N° rue
Code postal..... Ville
Tel.....

JCS 25, rue des Mathurins,
75008 PARIS
Tél. 265.42.62. Télex 280 400

Distributeurs en province, nous consulter

Le compte est bon

LISTING DU PROGRAMME

```
4040 6420:TR3 110
4070 1440:TR2 110
4080 6720:TR2 110
4090 1440:TR2 110
4100 2400
4110 2400
4120 3600:TR2 110
4130 3600:TR2 110
4140 3600:TR2 110
4150 3600:TR2 110
4160 3600:TR2 110
4170 3600:TR2 110
4180 3600:TR2 110
4190 3600:TR2 110
4200 3600:TR2 110
4210 3600:TR2 110
4220 3600:TR2 110
4230 3600:TR2 110
4240 3600:TR2 110
4250 3600:TR2 110
4260 3600:TR2 110
4270 3600:TR2 110
4280 3600:TR2 110
4290 3600:TR2 110
4300 3600:TR2 110
4310 3600:TR2 110
4320 3600:TR2 110
4330 3600:TR2 110
4340 3600:TR2 110
4350 3600:TR2 110
4360 3600:TR2 110
4370 3600:TR2 110
4380 3600:TR2 110
4390 3600:TR2 110
4400 3600:TR2 110
4410 3600:TR2 110
4420 3600:TR2 110
4430 3600:TR2 110
4440 3600:TR2 110
4450 3600:TR2 110
4460 3600:TR2 110
4470 3600:TR2 110
4480 3600:TR2 110
4490 3600:TR2 110
4500 3600:TR2 110
4510 3600:TR2 110
4520 3600:TR2 110
4530 3600:TR2 110
4540 3600:TR2 110
4550 3600:TR2 110
4560 3600:TR2 110
4570 3600:TR2 110
4580 3600:TR2 110
4590 3600:TR2 110
4600 3600:TR2 110
4610 3600:TR2 110
4620 3600:TR2 110
4630 3600:TR2 110
4640 3600:TR2 110
4650 3600:TR2 110
4660 3600:TR2 110
4670 3600:TR2 110
4680 3600:TR2 110
4690 3600:TR2 110
4700 3600:TR2 110
4710 3600:TR2 110
4720 3600:TR2 110
4730 3600:TR2 110
4740 3600:TR2 110
4750 3600:TR2 110
4760 3600:TR2 110
4770 3600:TR2 110
4780 3600:TR2 110
4790 3600:TR2 110
4800 3600:TR2 110
4810 3600:TR2 110
4820 3600:TR2 110
4830 3600:TR2 110
4840 3600:TR2 110
4850 3600:TR2 110
4860 3600:TR2 110
4870 3600:TR2 110
4880 3600:TR2 110
4890 3600:TR2 110
4900 3600:TR2 110
4910 3600:TR2 110
4920 3600:TR2 110
4930 3600:TR2 110
4940 3600:TR2 110
4950 3600:TR2 110
4960 3600:TR2 110
4970 3600:TR2 110
4980 3600:TR2 110
4990 3600:TR2 110
5000 3600:TR2 110
```

A la suite de la fameuse émission de télévision « Des chiffres et des lettres », plusieurs éditeurs ont commercialisé leur propre adaptation sous forme de boîte de jeu. Très pratique pour s'entraîner en famille, cette solution est un peu incomplète car il n'y a pas d'arbitre pour indiquer les fautes commises, et le meilleur résultat qu'il peut être possible d'obtenir.

Nous vous proposons ici une version du « Compte est bon » qui enchante les fanatiques du calcul mental. L'ordinateur joue le rôle de l'arbitre et fournit à chaque manche la solution optimale.

Les règles du jeu

Lors d'une partie, deux personnes au minimum s'affrontent, et le micro-ordinateur sert d'arbitre.

Six nombres sont tirés au hasard, ainsi que le résultat à trouver. Les joueurs doivent s'efforcer, en combinant les six nombres avec les quatre opérateurs d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, d'atteindre le résultat ou, tout au moins, de s'en approcher le plus possible. Le

joueur le plus proche du résultat reçoit 4 points. S'il a trouvé le résultat exact, il reçoit alors 6 points.

Regardons cet exemple: Les six nombres proposés sont : 1, 3, 5, 10, 7, 20. Le résultat à atteindre est : 474 :

— Le premier joueur peut proposer : $3 \times 20 \times 7 + 5 \times 10 - 1 = 469$.

— Le deuxième joueur : $(10 + 3) \times 5 \times 7 + 20 - 1 = 474$.

Dans ce cas, le second joueur gagne 6 points puisque « le compte est bon ».

Une partie se déroule en douze manches successives et le gagnant est celui qui totalise le plus grand nombre de points.

Le programme

L'ordinateur, qui joue le rôle de l'arbitre, est chargé de tirer les nombres au hasard, de les afficher, d'enregistrer les réponses des joueurs, et de tenir à jour leur compte de points. Il doit aussi afficher les différents résultats.

Chacune de ces phases correspond à des sections du programme que nous allons analyser.

● L'initialisation

Les règles du jeu sont rappelées en début de programme, de la ligne 100 à la ligne 220.

Puis, pour une présentation agréable sur l'écran, les noms des joueurs sont entrés (lignes 230 à 250).

Les lignes 260 à 280 effectuent la mise à zéro du total de chaque joueur ainsi que du nombre de coups joués.

Le tirage au sort de la ligne 290 désigne le joueur qui commence.

● Le corps du programme

La ligne 330 appelle à un sous-programme placé en 1010 qui génère les six nombres et le résultat à trouver.

Afin de laisser aux joueurs le temps de réfléchir, nous avons ajouté, des lignes 340 à 360, une boucle d'attente d'une minute et demie.

La valeur 100 de la ligne 350 devra être corrigée pour correspondre sur chaque appareil à une boucle de une seconde.

Aux lignes 370 à 395, M1 et M2 contiennent le numéro du joueur qui répond en premier, et le numéro de son adversaire. Le code

CHR\$(7) correspond à la sonnerie pour ceux qui en disposent sur leur terminal, afin de signaler la fin du délai de réflexion.

Puis, des lignes 400 à 540, les réponses des joueurs sont examinées. Si le premier joueur a trouvé une réponse exacte, il gagne 6 points, stockés dans la variable Z, et le deuxième joueur n'a pas à donner son avis.

Par contre, s'il annonce un compte différent du résultat, la réponse du deuxième joueur est aussi examinée. Lui-même peut avoir trouvé une réponse exacte, dans ce cas il gagne 6 points, sinon le joueur le plus proche du résultat gagne les 4 points.

Le numéro du joueur gagnant est stocké dans M1, et son total est mis à jour. Si aucun joueur n'a trouvé de bonne réponse, alors l'ordinateur propose la sienne avec le sous-programme 2000 (ligne 545).

Aux lignes 550 à 610, les totaux partiels sont affichés, le nombre de coups joués est incrémenté et la partie continue tant que douze coups ne sont pas atteints.

● La fin du programme

L'affichage du joueur gagnant s'effectue lignes 620 à 700.

Si l'on répond oui à la question posée aux lignes 9000 à 9040, une nouvelle partie peut alors recommencer.

Le micro-ordinateur fabrique dans un premier temps l'expression complète, pour ensuite ne proposer aux joueurs que les nombres qui la composent.

Regardons maintenant comment sont engendrés les nombres à manipuler ainsi que le résultat à obtenir (lignes 1000 à 1040). Grâce à la fonction RND (Random: hasard), un nombre autoresé 115, 20, 25, ..., 100 et un numéro corres-

pondant à l'une des quatre opérations sont choisis.

Ce nombre est rangé dans la variable C et le code de l'opération dans la variable P. Pour que l'opération soit possible, plusieurs conditions doivent être vérifiées :

- Le résultat doit être positif et ne pas dépasser 1000.
- Le résultat doit être un nombre entier.
- On ne doit pas diviser ou multiplier par 1.

Lorsque tous les nombres sont choisis, le résultat est affiché. Puis les six nombres sont triés dans le tableau D par ordre croissant pour ne pas fournir d'indication aux joueurs. Puis ils sont affichés.

À la fin d'une manche, lorsque aucun des joueurs n'a trouvé de solution exacte, le programme propose la sienne. Pour cela, les six nombres sont affichés avec leurs opérateurs correspondants, et des parenthèses sont insérées devant les multiplications et les divisions. Chacun peut le constater : « le compte est bon ».

Modifications possibles

Le nombre des joueurs est ici fixé à deux, mais vous pouvez accueillir un nombre plus important de participants. Il faut à ce moment ajouter les lignes faisant intervenir les nouveaux joueurs aux endroits correspondants ; lorsque le programme demande leurs noms, leurs réponses, et lorsqu'il affiche les résultats.

De plus, la partie peut être allongée ou raccourcie en autorisant un nombre de coups différent pour la variable L à la ligne 610.

Ce petit jeu permettra à chacun de se distraire tout en constituant un bon entraînement pour figurer honorablement lors de l'émission télévisée quotidienne. ■



étude, recherche, création, hard et soft, mini-micro...

Nous réalisons actuellement sur un système "clefs en main"
des installations répondant à des besoins
aussi spécifiquement différents les uns des autres
que peuvent l'être, par exemple,
ceux d'un Institut de Beauté ou d'un cabinet d'Assurances...
et nous avons effectué une **"grande première"**
avec le système vidéodisque Thomson géré par ordinateur H.P. 1000
réalisé pour l'Agence de Voyages CLUB ESPACE

INFORMATIQUE SYSTÈME SERVICE

07, BOULEVARD DE SEBASTOPOL - 75002 PARIS
TEL. : 233 85 18 / 233 50 51 - TELECK : ISS 240 450 F

Pour plus de précision consultez la référence ISS du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Fanas de la micro-informatique, réjouissez-vous !

**Voici le micro-ordinateur complet
le plus économique du marché:
le PC 100 de Siemens**

L'appareil est livré prêt à fonctionner en BASIC.
Les utilisations sont particulièrement variées :
enseignement, gestion, commande de processus,
ordinateur domestique, jeux.
En outre, les manuels d'utilisation sont en français.
Documentation et liste des distributeurs
sur simple demande à Siemens S.A.,
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.
Siemens S.A. - B.P. 100 - 93203 St-Denis cedex 1.



PC 100 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

votre avenir est dans l'informatique

- si vous êtes du niveau :
BEP électronique - BTS - (UT..)
- si vous avez le goût de la technique
informatique et de la relation-clientèle.

L'INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

prépare au métier de

technicien de MAINTENANCE

de haut niveau en 6 mois
(soit 720 h.)

- Cours intensifs et travaux pratiques sur matériel moderne et polyvalent
- Technique d'entretien et sciences humaines (expression orale, relation clientèle).
- Perfectionnement d'anglais adapté

■ **PLACEMENT** assuré en fin de stage.

tests d'admission sur RV

(1) 378.73.22.



31 cours des Julottes
94700 Maisons-Alfort
métro ligne 14 arrêt 8

Ercee

POUR MS1

Carte à wrapper pour interface MS1		40F
Carte bus 5 canaux pour MS1 (MS1-1)		
1MHz		50F
avec connecteurs		320F
Carte de jeux 8Kx		50F
Base 5 EPROM 4Kx1024		880F
Circuit 5x1024		1090F
Circuit 4x1024		1190F
Carte de jeu à 16Kx1024		150F
Carte de jeu à 128Kx8	kit	480F
avec câble à 25 pin	k 360F	480F
avec câble à 4 pin	k 180F	260F
avec câble à 4 pin	k 360F	490F
avec câble à 4 pin et câble Roll	k 500F	700F

ALIMENTATION

5V 1A - 5V 1A - 12V 1A	k 370F	c 480F
5V 1A	k 85F	c 95F
5V 2A	k 320F	c 430F

MEMOIRES EPROM

2708	85F
2716	180F
2732	220F
27512	530F

PROGRAMMATION et DUPLICATION

pour mémoire EPROM et EPROM

ETUDE et REALISATION de VOS SYSTEMES

à votre satisfaction et à nos risques.

CONSULTATION des bases de données

Prototypes, pièces et documents techniques

LOCATION de MATERIEL

Matériel à programmer (EPROM et EPROM)

Matériel à charger (EPROM)

Matériel à tester (PHILIPS, carte RY8)

Matériel en état de marche

38,38 rue de Saussure 75017-PARIS
☎ 763.17.94

de 9h à 12h30 - 14h à 18h

MISCE MICRO INFORMATIQUE, SYSTEMES ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

36, avenue de Saint-Cloud - 78000 Versailles 950.27.59

Vend micro-ordinateur, microprocesseur, composant aux amateurs et professionnels

APPLE - PET - KIM I - AIM 65

Matériel APPLE II disponible :

APPLE II 950 F	7100 F
1 Floppy avec drive	3795 F
Floppy sans drive	3095 F
Extension Mac II	2875 F
Supplément AIM I	6900 F
TV Color II	3800 F
TV Noir et Blanc	1190 F
Cartes, montages, averses etc.	

PROMOTION

1 ensemble comprenant 1 APPLE II - 48 K	8500 F
1 Floppy avec contrôleur	3795 F
1 Visu Noir et Blanc	1190 F
1 imprimante OK I sur papier continue	6500 F
interface	1200 F
19 900 F au lieu de 21 585 F	
Logiciels sur demande	

SINCLAIR

Multimètre IDM 35	350 F
Oscilloscope portable sur piles 50 110 15 MHz au lieu de 1700 F	
et toute la gamme Sinclair multimètres - Fréquencesmètres	

et toute la gamme Sinclair multimètres -
Fréquencesmètres

TVA 17,6% en sus. Demandez notre tarif général contre 3,20F en timbres. Expédition dans toute la France : Port 15F - Franco à partir de 400F - Chèque à la commande ou contre-remboursement - 25F - Crédit possible

Pour plus de détails consultez la rubrique 159 du « Service Lecteurs »

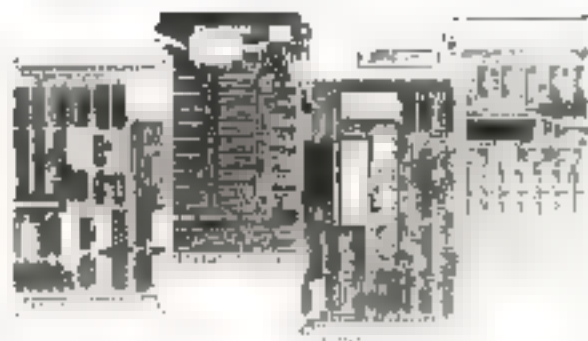
SIEMENS

Choisissez votre carte!

Fans de la micro-informatique, Siemens vous propose un concept souple de 28 cartes différentes avec convertisseur AD, DA, isolation opto, DMA et extension quasi illimitée. De plus, les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.



Carte SMP de Siemens



Voici la 2^{ème} génération

Pensez que vos besoins ne sont pas ceux des particuliers. Essayez la technique à votre service, la diversité, la souplesse.

Le bon choix a été effectué au sein des meilleurs produits des systèmes de la première génération. Le résultat est un produit adapté à votre besoin, rapide à installer et à programmer.

Basé sur le Sarcos, vous obtenez un ordinateur aux performances complètes. Avec la stabilité d'exécution habituelle d'un programme à temps réel.

Profitez plus vite de la technique.

Le Sarcos

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

- 281 lignes de 64 caractères
- 1 200 sur 1600
- 22 000 points dans un format de 1024 x 240
- 22 caractères - 125 ASCII et 128 programmables par Soit (5 - 9)

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

25 touches avec 128 commandes et multiples commandes graphiques et caractères par caractère.

Interfaces = communications, extensions, évolution

2 interfaces bases de données (200-1200) bords à bord, télécommande des machines, langage de programmation (BASIC) interface à 6 bits par seconde sur les terminaux pour le bus S400

Cartouches de mémoire morte amovibles = versatilité

- Chargement instantané des langages, logiciels et applications
- Contrôle du langage mode (FORTRAN)
- Jusqu'à 48 K de mémoire vive (RAM) disponible sans aucune attention particulière.

S 400 F.H.T. version 2 K, avec BASIC standard en ROM

Cartouches disponibles pour développer l'éditeur Debug pour Z80

Traitement de texte en français.

Sarcos version française : éditeur 4868 EN standard machine à caractères tous les caractères accentués sur écran

Idéal pour éditeurs, revendeurs, centres de formation, bureaux, écoles, universités, centres de recherche, images TV, traitement de texte, facturation, etc.

Transcom propose également...

- le **VIDEO/DISK :** grand jeu de 31 cartes
- 2 unités de disquettes 5 1/4
- 315 lignes
- CP/M, BASIC

éditeur graphique
CORTRAN
CORBUS, PASCAL
programmation distribuée sur Sarcos

- système compact, est étendue pour un plateau gestion fichiers, maillage, composition de texte...



Des périphériques de la 2^e génération également utilisables avec PET, APPLE II, RS-D0

Imprimante rapide COMPRINT :

- 225 caractères - 170 lignes
- 800 caractères sur 21 cm de largeur
- 96 caractères ASCII
- Formes de matrices 8 x 12
- 100 caractères de caractères
- 2 700 F.H.T. par ligne
- 3 200 F.H.T. par page



Unité MECA de stockage digital sur cassette :

- se prête à toutes les utilisations
- 100 pages
- 4000 caractères par page
- 1 M de données
- avec 1 seul 2 1/2 pouces
- avec 1 seul 5 1/4 pouces
- de 100 ou 2000
- vitesse de transfert 5000 bauds
- support 16 bits par caractère
- programme sur porte parallèle
- 13 400 F.H.T. par seconde



Coupleur acoustique PENNYWHISTLE :

5000
2000 lignes
complet
données RS-232

haut débit - 100000

- toutes portes sur cassette
- 1 600 F.H.T.



Transcom

MICROINFORMATIQUE

POSSIBILITÉS DE CRÉDIT ET LEASING

5, Rue du Rigny - 75008 Paris - Tél. : 622 20.88 - Télex 210 311 Paris 691

Formation continue à la micro-informatique

Nous proposons 3 possibilités :



■ Journée d'initiation à la micro-informatique.

Elle a pour objet de rendre, à travers la programmation avec Pascal, plus concrètes et plus utiles les possibilités et les limites de la micro-informatique.

Temps : 1 jour
Prix de participation : 80 F HT

■ Stage de 1 semaine de programmation BASIC.

Avec travaux pratiques sur micro-système 48 k pour deux participants. En fin de stage, on obtient un programme de gestion de fichiers personnalisés et personnalisés.

Le stage se termine par un exposé de la situation de l'électronique et de l'informatique.

Prix de participation : 500 F HT

■ Stage de 3 jours de programmation

consacrée à l'optimisation de la programmation et à la manipulation de fichiers sur disquettes magnétiques, à travers l'étude de l'application *System APPLET* (171 203). Travaux pratiques sur micro-système 48 k pour deux participants.

Le stage se termine par un exposé de la situation de l'électronique et de l'informatique.

■ Prix de participation : 2700 F HT

Les stages sont organisés par l'Association pour le Développement de l'Informatique Personnelle (ADIP) - 11 rue de Valenciennes - 75001 Paris - Téléphone : 387 46 55



l'informatique douce

Renseignements et inscriptions à KA - 11 rue Valenciennes 75001 Paris - Téléphone 387 46 55

Pour plus de précision consultez la référence 162 de « Service Lecteurs »

SIEMENS

Développez vos systèmes!

Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.



49/81-22

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.

MOCS/SKC 85 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.



Alimentations pour micro-systèmes

- 8 modèles délivrant différentes tensions (+ 5, - 5, + 12, - 12, + 24 V) pour des courants allant jusqu'à 10 ampères.

Filtres antiparasites secteur

- 4 modèles de 0,5 à 4 ampères.

Bloc de secours 250 VA

Circuits imprimés

- simple ou double face
- du prototype à la grande série
- des prix étudiés
- délais de livraison très courts
- études de milliers
- réalisation de schémas, techniques, notices, dossiers, catalogues.

Transformateurs

- plus de 150 modèles standard de 1,8 à 500 VA
- sorties à cosses ou à picots
- imprégnation par vernis classe B
- modèles spéciaux sur demande
- selfs à air ou à fer
- prix compétitifs
- transfo pour jeux de lumière
- transfo miniatures B,F

Catalogue sur demande à :



circé

Z.I. Route de Challes
72150 Le Grand Lucé
Tél: 1431 27-94-66

Pour plus de précision consultez la rubrique "Midi" de Service Clientèle.

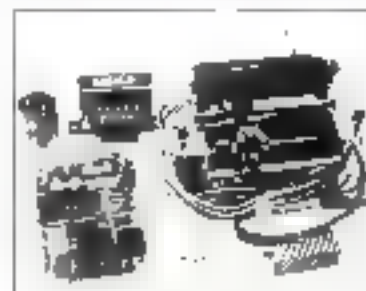
Des imprimantes à la carte...

Vous êtes OEM ou utilisateur final, vous avez besoin d'imprimantes alphanumériques 48 colonnes sur papier ordinaire de 98 mm de large. Nous pouvons vous offrir :



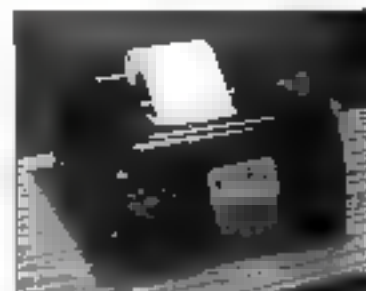
...soit le mécanisme d'impression seul à charge pour vous de réaliser l'électronique de commande et l'incorporation dans vos systèmes. Ce sont les méca-

nismes L.R.C. série 7007 (et bientôt série M4, tout en 24 Vcc). Options: avance rapide papier, réenrouleur de journal, tête longue durée. Modèles pour formales présentées à plat



...soit notre kit DM 78 X comportant un mécanisme LRC 7840, notre carte de contrôle IM791 à micro-ordinateur, notre transfo fournissant toutes

les tensions utiles. Il ne vous reste plus qu'à installer ces éléments dans votre système et à les relier entre eux.



...soit notre imprimante prête à l'emploi P78 complète en ordre de marche, mettant en œuvre les éléments du kit précédent, présentée en châssis "sur table"

capote dans un boîtier en plastique thermoformé. Entrée série RS 232C ou parallèle.

Ets. KOVACS - 177 Rue de la Convention
75015 PARIS - Tél. 250.69.70

Veuillez me documenter sur :

Nom :

Société :

Adresse :

Pour plus de précision consultez la rubrique "Midi" de Service Clientèle.

PENTA-SYSTEMES



- (A) CONSOLE TELETYPE R12.**
Standard 115 230 C 40 lettres et, PROTEUS et Et. 24 lignes 40 colonnes
Drapeau numérique 3 touches de position 96 caractères ASC II - synchronisme
2 pages, 40 caractères par ligne, 40 caractères par ligne, 40 caractères par
ligne - 1/3 1/4 1/2 1/4
- (B) IMPRIMANTE TPE** Sa grande hauteur la rend particulièrement adaptée aux
professionnels - 80 caractères par ligne (112 caractères) - Imprimant à 3 aiguilles
cathodiques - 900 bauds - Tendeur à ergots
- (C) IMPRIMANTE JOT** 40x60 mm - 112 caractères (complets) et 128 caractères
TTC
- (D) INTERFACE** pour CHIEFTAIN III TTC 1 450 F pour PL1 TTC 1 050 F
CENTRONIC pour PROTEUS III F TTC 1 480 F pour APPLE TTC 1 480 F
- (E) BORDAU** KIAL type maître avec terminaison à ergots - adaptable pour Chieftain III
ou PROTEUS I & F TTC
- (F) CHIEFTAIN III de Smoke Signal Broadcasting.** Un des systèmes les plus
performants du marché. Unité centrale à base de 68000 - 32 ou 48 K de RAM
Intelligence 115 230 caractères. Injections couleur. 2 floppy disks 8 pouces, double
face. Saute disques 4 000 000 octets en ligne. Accès séquentiel. 12 caractères TTC
- Langages disponibles: natural system interpréteur BASIC. Compilateur BA-
SIC. Compilateur KALIAN. Assembleur (éditeur). Processeur de liste. Base
utilisateur.
- (G) PROTEUS 4* E ou PROTEUS INTERNATIONAL.**
Sa modularité le rend idéal comme à base de 68000 - 32 ou 48 K de RAM
Interfaces: print - MODEM (également de 75 à 9 600 bauds). Interface console
BASIC, BASIC
Équipé de 2 floppy disks 5 1/4 - double face, double densité - 480 000 octets en
ligne prêts en ENA TTC
- (H) ÉQUIPÉ** de 2 floppy disks 5 1/4 - double face, double densité
960 000 octets en ligne prêts en ENA TTC
- (I) PRIÉRIÉTÉ SOFT - UTILISATEUR FINAL** - Géré par PROTEUS III. Idéal
pour la gestion générale. Tout en MPL. Permet la gestion de 512 comptes et de
20 000 lignes d'écriture. Mise à jour et maintenance avec grande simplicité. Il
se compare avec des SOFT à gros systèmes - et rien d'écabable qui par
dépendance complique des entreprises. Démontrez-le à la Maison-Bourdet
TTC
- (J) LANGAGE PASCAL POUR APPLE II** Ensemble intégrant compilateur, gestion de
disquette, manuel et mémoire
- (K) MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR** 41 cm/16". TTC
- (L) MOU FLOPPY COPIE APPLE II.** TTC
- (M) MOU FLOPPY DRIVE** supplémentaires TTC
- (N) APPLE II ou APPLE II PLUS** 16 K TTC 7 056 F
32 K TTC 7 879 F
48 K TTC 8 702 F
- (O) APPLE SOFT** TTC 1 450 F
- (P) Carte PCDM** TTC 1 150 F
- (Q) Extension 16 K supplémentaires** TTC 820 F
- (R) IMPRIMANTE TREND COM** TTC 3 645 F
- 40 colonnes - Fréquentique, avec interface APPLE TTC 3 695 F
- 40 colonnes - Fréquentique avec interface PEF TTC 3 720 F
- 40 colonnes - Thermique, avec interface TRS III TTC 3 880 F
- 40 colonnes - Thermique avec interface RS 232 TTC 6 640 F
- (S) PET 2001** 3450 octets résident 7 K RAM - moniteur vidéo et A1 TTC 7 110 F
- (T) PET 2001-HE** 4096 octets résident 7 K RAM - moniteur vidéo et A1 TTC 3 859 F
- Extension RAM - EXPANDPET - 24 K TTC 4 493 F
- Extension RAM - EXPANDPET - 32 K TTC 8 170 F
- Les 2 extensions mémoire se montent à partir du kit PL1 2001
PET 2016-2032. Version professionnelle du 2001 - 16 ou 32 K de RAM BASIC
standard - 81 octets de code vidéo CEM 16 K TTC 9 930 F
- (U) NOUVEAUX MODELES III** TTC 12 210 F
- (V) COMPUTHINK 400 K et 800 K...** des FLOPPY dans la plus petite - Spécialité
système gestion efficacement les 10 disques - 17 instructions BASIC supplémentaires
dans une console avec 8 K RAM. Se branche directement sur le BUS
standard. Matériel complet livré avec manuel et disquette de démonstration
480 K pour PET 2001, nécessite extension mémoire standard TTC 11 990 F
- (W) 800 K pour PET 2016-32** TTC

* Démonstration et vente :
5, RUE MAURICE-BOURDET

PROCEP

commodore



microordinateur PET 2001

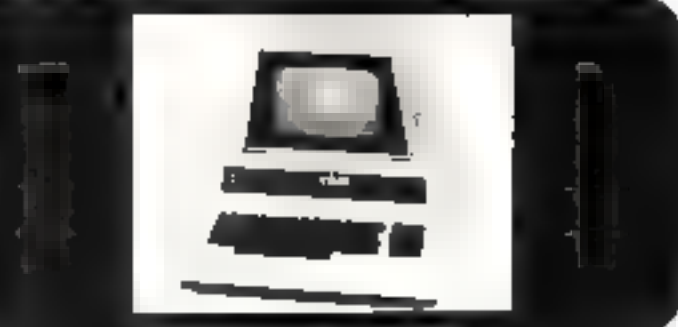
- un seul coffret
- complet, compact
- 7 K RAM disponibles utilisateur
- Basic étendu resident
- Interfacé EEE 488
- Commandes d'accès aux bus du Microprocesseur et à un port de 8 lignes 5.650 F (HT)

lecteur enregistreur de cassette extérieur pour PET 2001 et CBM 3016 et 3032 490 F (HT)

microordinateur CBM 3016/3032

- mêmes caractéristiques que le PET 2001
- RAM disponibles utilisateurs
 - CBM 3016 15 K
 - CBM 3042 31 K
- clavier machine à écrire et clavier numérique séparé

CBM 3016 6 950 F (HT)
CBM 3032 8 450 F (HT)

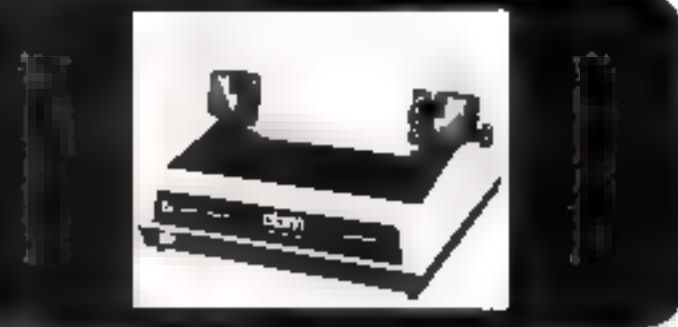


unité de double floppy CBM 3040

- capacité 2 x 180 (100 coquets)
- Disc Operating System (DOS) intégré sur ROM dans l'unité de disquettes 9 350 F (HT)

Imprimante CBM 3022

- 80 colonnes, 90 caractères/seconde
- Impression des caractères ASCII et graphiques du PET/CBM
- Entraînement à traction ou à friction
- Impression à impact, machine à aiguilles
 - CBM 3022 (traction) 8 950 F (HT)



Contacter PROCEP pour plus de détails ou pour recevoir notre documentation

NOM _____
Pr. _____
Adresse _____

TEL _____
138 MICRO SYSTEMES

TELEX 204 876 F
87, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
PROCEP TEL. : 532.29.19 +

Pour plus de précision consultez la référence IBM du « Service Clientèle »

Mai Juin 1980

Formule 11

Je désire participer au concours « Formule 11 » j'ai déjà reçu un dossier d'inscription et j'ai lu en détail le règlement. Je me réfère à deux points de l'article 7 :

● Le virage aux limites extérieures est de 90 cm.

Cela signifie que la ligne blanche peut atteindre des rayons de courbure de 11 cm dans le cas d'une route de 80 cm de largeur. Or ma voiture ne peut pas tourner à l'intérieur d'un cercle plus petit que 130 cm de rayon.

● Les dérivés de 10 % me posent un problème en association avec la garde au sol de mon véhicule.

Ainsi, j'ai 1 cm de garde au sol d'écartement des roues donc avec votre règlement, en présence d'une montée suivie d'une descente, ma minute restera « crincré » en haut.

Vous serait-il possible de m'éclaircir sur ces deux points ?

Geoffroy AUVERT
38000 Grenoble

L'article 7 du règlement, qui vous cause tant de soucis, stipule « Les parties courbes du circuit auront un rayon de courbure extérieur supérieur à 90 cm ». Cette valeur n'est pas la valeur maximale du rayon comme le laisse supposer votre lettre mais bien la **minimale**.

Malgré tout, celle-ci est assez pénalisante et laisse supposer qu'il pourra y avoir des virages en « épingle à cheveux », « des chicane »... Mais, rassurez-vous, il s'agit de notre premier championnat de voitures robots et il est fort peu probable que de tels « pièges » existent sur le parcours.

Pour ce qui est des dérivés, précisons tout de suite qu'en aucun cas une montée ne sera suivie d'une descente sans palier intermédiaire. La pente définie par le règlement a été fixée à 10 % pour des raisons simples dont, entre autre, le terrain sur lequel la piste sera montée risque d'être légèrement en pente... Il faut bien parler à toutes éventualités !

Quoi qu'il en soit, que les candidats ne se découragent pas pour de telles raisons. Répétons-le, il s'agit là du premier championnat de ce type et pour cela nous pouvons d'ores et déjà

affirmer, sans trop nous engager, que le circuit ne sera pas trop « accidenté ».

Ouvrages d'initiation

Désirant connaître « la technique des microcapteurs », pourriez-vous m'indiquer des ouvrages d'ordre général me permettant un contact simple avec cette technique ?

Eric BOUTGRIAL
77000 Melun

Nous ne saurions trop vous conseiller de vous reporter au numéro 4 de Micro-Systemes. En effet, vous y trouverez 5 pages (11 à 20) consacrées à une « revue de la littérature » qui, bien qu'établie il y a maintenant un an, reste tout de même d'actualité.

Bien entendu, d'autres ouvrages sont des depuis. Tous ces livres sont disponibles à la

Librairie Parisienne de
la Route
43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

qui vous enverra son catalogue sur simple demande.

Formule 11 : Photocapteurs

Dans le numéro 9 de Micro-Systemes à la page 40, vous suggérez l'utilisation des photocapteurs de type MCA 7 de Monsanto.

N'ayant pu les trouver chez les tourneurs habitués de composants, je vous prie de me faire connaître l'adresse d'un distributeur de ce genre de capteurs à Paris ou à Nantes.

Kamel BERLAT
75011 Paris

Il semble assez difficile d'obtenir de la documentation précise sur les capteurs optiques. Pourriez-vous me fournir l'adresse d'un revendeur des capteurs MCA 7 Monsanto dont vous parlez dans votre numéro 9.

Fabien ASSLELD
92 Montreuil

Ce type de photo-capteur est diffusé par la Société

GIFDIS

53, rue de Paris, 92100 Boulogne dont le service commercial est aussi strictement pour assurer une vraie politique de correspondance sur le territoire français.

Gestion de patrimoine... suite

J'ai lu avec intérêt votre article concernant « La gestion du patrimoine » paru dans le numéro 11.

Le principe des dates d'opération, jours de valeur et dates de valeur, y est exposé très clairement. Toutefois, le listing de la page 132 semble être incomplet : en effet, à la ligne 683, une parenthèse ouverte n'est pas fermée.

Pourriez-vous publier la suite de ce listing dans votre prochain courrier des lecteurs ?

C. DUMONT
75017 Paris

Oui, avec toutes nos excuses, nous la refermons ci-dessus et merci de l'intérêt que vous portez à notre revue

685	53		708	95	=
686	43	PCL	709	94	+ -
687	01	01	710	85	+
688	55	-	711	40	PCL
689	01	1	712	07	07
690	06	6	713	35	+
691	54		714	40	PCL
692	59	[HIT	715	06	06
693	95	=	716	95	=
694	26	CP	717	40	STD
695	22	[M]	718	09	09
696	27	GE	719	69	0F
697	95	=	720	06	00
698	41	STD	721	03	3
699	04	04	722	06	6
700	43	PCL	723	07	7
701	06	06	724	07	7
702	65		725	01	1
703	43	PCL	726	06	6
704	05	05	727	01	1
705	65		728	07	7
706	43	PCL	729	09	0F
707	04	04			

matériels de développement



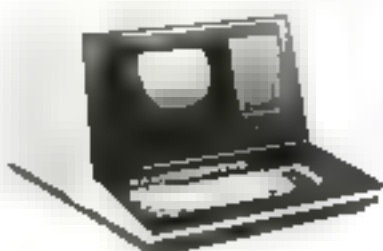
MOTOROLA

Semiconducteurs



Les EXORciser²

Systèmes de développement de conception modulaire. Ils permettent de simuler votre future application en technologie NMOS, CMOS et bipolaires.



L'EXORterm¹

Configure en terminal simple : EXORterm 180 ou en station complète de développement : EXORterm 200.



Carte d'évaluation MEX 68 KDM

Compatible EXORciser, permet l'intégration d'un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur MC 68000.



Micromodules

Ensemble de plus de 25 cartes compatibles EXORciser, permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.



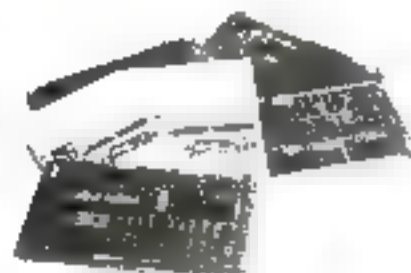
National Semiconductor

matériels de développement



STARPLEXTM

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.



Cartes au format SBC 80²

65 cartes et accessoires combinables pour réalisation de systèmes de complexité variable. Garantie N.S. : 1 an.

S.C.A.I.B. offre

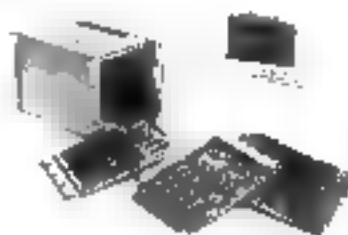
- 2 laboratoires d'applications à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite.
- un stock important de composants, cartes et systèmes de développement
- la livraison sous 48 heures de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins
- un service de documentation
- des possibilités de formation
- l'organisation de conférences en vos locaux.

une assistance totale pour l'étude et la réalisation de vos systèmes à micro-ordinateurs

les équipements d'aide aux
développements les plus complets du marché



MOSTEK



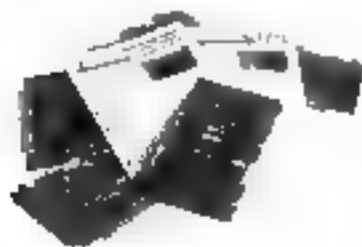
matériels de développement

Le système de développement SYS-80 FT¹

comprend le logiciel et le matériel nécessaire aux programmes d'applications microprocesseur Z 80. En option la carte ASM-80 F permet l'émulation complète en temps réel.

Cartes micro-ordinateurs série MD

permettant l'élaboration de systèmes pour applications OEM. Elles sont compatibles avec le BUS-STD d'interconnexion sur fond de panier.



Familles de cartes RTI

Compatibles EXORCISER
MOTOROLA et
SBC de BUS pour
la conversion
A/D/D/A.



**ANALOG
DEVICES**

matériels de conversion



Département Microsystèmes

80, rue d'Arcueil, Silic 137
94523 RUNGIS CEDEX
Tél. 687 23 13 - Télex 204674

MICRO.SYSTEMES - 143

NOUVEAU
test temps réel

VALISE MST

TEST - MAINTENANCE
DEVELOPPEMENT
SYSTEME 6800

VOTRE SYSTEME 6800
SOUS TEST

Mémoire
adressable au clavier
B K (à 16), supports 16 K
répétés

2 prises V24 TTY
vitesses
programmables

4 sorties
de synchronisation

Imprimante
thermique
20 caractères
alphanumériques

Carte sonde 6800
ou 6802

Affichage 40 caract.
alphanumériques
(guide opérateur)

Connecteur d'extrémité se
substituant au microprocesseur
du système sous test

Câble sonde
longueur 1,5 m

Claviers
- fonctions
- hexadécimal
- Code gestion display

Lecteur/écrans
cassette

Lect/écrit
EPROM
2708 2716
2732 etc

La valise M.S.T., dans un format portable, comporte tout ce qui est nécessaire à la mise au point logiciel/matériel, à la maintenance, au dépannage.



project assistance

36, rue des Grands Champs
75020 Paris

Tél. : 379.48.51 - Télex 240 645 F

L'art de bien programmer en BASIC

Pourquoi des règles ? La réponse est simple : pour écrire de meilleurs programmes. Pendant des années les ordigrammes étaient censés expliquer les programmes mais il est clair aujourd'hui qu'ils ne sont guère utiles. Par contre, le style est utile car il repose la structure au bon endroit : le programme lui-même.

Une raison plus profonde d'utiliser ces règles de style est qu'elles permettent d'appréhender la programmation structurée.

BASIC ne peut honnêtement être appelé langage structure mais un programme bien écrit peut être le début de l'évolution vers la structuration.

Ce livre apprend à approcher les problèmes, à mieux les comprendre, à bâtir un plan, à le mettre en œuvre et à étudier la solution obtenue.

L'auteur a voulu écrire un livre simple destiné aussi bien au scientifique qu'à l'étudiant désireux, non seulement, d'obtenir des programmes capables d'être correctement exécutés, mais aussi, facilement accessibles.

Editions Eyrolles : J.M. Nevison
128 pages, 15,4 x 22 cm.

Librairie de l'enseignement technique
61, bd St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cercles 1

Microprocesseurs à l'usage des électroniciens

Cet ouvrage est l'adaptation d'un des cours du cycle d'enseignement « Informatique, Micro-informatique et Système » suivi par les élèves ingénieurs de l'E.N.S.E.A.

Son objectif est de fournir les bases fondamentales de micro-informatique permettant une bonne compréhension du fonctionnement des microprocesseurs, et une bonne connaissance des problèmes matériels et logiciels liés à leur utilisation.

Les trois premiers chapitres sont consacrés à l'architecture générale des machines de traitement de l'information.

Le quatrième chapitre présente des exemples de séquencements d'instructions pour deux types de microprocesseurs : le Motorola MC 6800 (FFC 15 96800) et l'Intel 8080 (15 6100).

Les cinquième et sixième chapitres, qui sont les plus importants, traitent des liaisons externes des microprocesseurs.

L'aspect réalisation d'un système minimum de traitement de l'information est abordé dans le chapitre VII à propos de l'organisation d'une carte micro-ordinateur.

Les deux derniers chapitres de cet ouvrage montrent la complémentarité du matériel et du logiciel dans les systèmes micro-informatiques et décrivent les moyens de développement du logiciel.

Editions Eyrolles : J.P. Couquerer et J. Devars.

117 pages, 15,4 x 24,3 cm.
Librairie de l'enseignement technique

61, boulevard St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cercles 2

« SUPER MAP » : Un répertoire des routines du TRS

Super Map est un ouvrage édité par la Société Fuller Software aux Etats-Unis. Il apporte une documentation très riche des ROM du TRS-80 niveau 2. Plus de 1200 adresses y sont répertoriées. Par exemple, dans un programme en assembleur, un CALL@IC9 exécute l'instruction BASIC CLS, c'est-à-dire l'effacement de l'écran de visualisation.

Cet ouvrage devrait donc intéresser tous les possesseurs d'un TRS 80.

Graphe
16, bd Aristide-Briand, 93180 Montreuil.

Tél. : 858.15.95.

Pour plus d'informations cercles 3

Formations micro-électronique et micro-informatique

L'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne organise, durant l'année 1980, des stages de

formation à la micro-électronique et micro-informatique dans le cadre de la formation continue.

La formation longue (2 mois) s'adresse à des ingénieurs et techniciens supérieurs, connaissant déjà l'électronique, pour leur permettre d'intégrer des microprocesseurs dans des équipements industriels ou de grande diffusion. Cette formation peut aussi offrir une reconversion professionnelle à ceux qui sont menacés dans leur emploi.

La session de base dure huit semaines à temps plein, et est suivie de sessions d'approfondissement.

Les coûts d'inscription et de participation sont de 18 000 FF (8 000 FF pour les P.M.I.).

Ecole Nationale Supérieure des Mines

Formation micro-électronique
156, cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne Cedex.

Tél. : (77) 25.20.23.

Pour plus d'informations cercles 4

Stage à Dijon

« L'Université de Dijon organise, dans le cadre de la formation continue, un stage de programmation et utilisation des micro-ordinateurs. La durée de ces stages est de une semaine, du 9 au 13 juin 1980.

SUFCOB, Université de Dijon
B.P. 138, 21004 Dijon Cedex.

Tél. : (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Pour plus d'informations cercles 5

Stage à Marseille

Dans le cadre de ses activités en formation continue, l'Ecole supérieure de Chimie de Marseille organise à Marseille un stage de formation centré sur : **l'Informatique au service de l'ingénieur.**

— Cycle A : L'outil informatique (calculateurs et micro-ordinateurs, BASIC). 12-14 mai 1980.

— Cycle B : Statistiques et traitement de données en chimie. 28-30 mai 1980.

— Cycle C : Calcul numérique et applications. 11-13 juin 1980.

Ecole Supérieure de Chimie
rue Henri-Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4. Tél. (91) 98.39.01.

Pour plus d'informations cercles 6

Deux cours de formation personnelle à la micro-informatique

Dejà bien connue des amateurs électroniciens par les nombreux « kits » diffusés, la firme Heathkit propose deux cours de programmation destinés aux autodidactes. Le premier est une initiation au langage BASIC, le second à l'assembleur (8080).

Le cours de BASIC

Il est organisé en deux parties. — La première est une étude et une description détaillée de chacune des instructions du langage. L'étudiant doit répondre à des séries de questions et effectuer de petits exercices simples, répartis tout au long de l'ouvrage.

— La seconde partie utilise les notions acquises dans la première partie. L'étudiant doit pouvoir à ce stade, rédiger des programmes complexes avec méthode. A titre d'exemple, l'analyse détaillée et l'établissement d'un programme de jeu de « Black-Jack » sont développés. Le cours se termine par des annexes sur l'étude des systèmes de numération et les microprocesseurs.

Le cours d'assembleur

Ce cours microprocesseur aborde à travers des exemples réels les techniques et les concepts utiles à la programmation en assembleur. Ces expériences de programmation peuvent être accomplies sur n'importe quel système organisé autour des microprocesseurs 8080, 8085 ou Z80.

Ces deux cours sont présentés dans des classeurs comportant chacun plus de 500 pages (en anglais) au format 270 x 290 mm.

Heathkit

47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tél. : 588.25.81.

Pour plus d'informations contacter ?

Séminaires INTEL

INTEL propose pour le premier semestre 80, un nouveau programme de séminaires théoriques mais aussi pratiques. Les thèmes de ces séminaires au nombre supérieur à 50 sont :

- Introduction aux microprocesseurs
 - 8085 - 8080 et huitiers périphériques
 - 8086 - 8088
 - MCS-48
 - Chat de développement
 - PLM 80 et PLM 86
 - PASCAL 80
 - SBC
 - Maître temps réel multitâches KMX-80
 - Processeur de signaux analogiques 2920
 - Famille M6 (8089)
- Intel Corporation S.A.R.L.
5, place de la Balance, Site 223,
94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations voir le 5

Voyage d'étude aux U.S.A.

L'E.P.S. Ecole Professionnelle Supérieure organise un voyage d'études sur les microprocesseurs en Californie du 18 au 26 mai 1980.

L'objectif de ce voyage est de permettre aux participants de faire le point sur les évolutions technologiques et les applications en matière de microprocesseurs ainsi que de favoriser les contacts commerciaux.

E.P.S.
45-47, rue des Petites Ecuries,
75010 Paris. Tél. : 523.29.01.

Pour plus d'informations voir le 4

Informatique Loisirs - Jeunesse

L'Institut National d'Education Populaire met en place en 1980 des opérations de micro-informatique appliquées aux loisirs et à la jeunesse.

Les journées d'études se dérouleront les 19, 20 et 21 septembre 1980 à Marly-Le-Roi et au SICOB. Ces journées seront l'occasion :

- de réflexions sur des thèmes d'actualité, autour de grands spécialistes (des clubs, l'éducation, le public...);
- de manipulations, de confrontations de programmes et de présentation d'innovations;
- de mesurer l'impact de la micro-informatique sur le public (à l'occasion d'une visite du SICOB).

Le laboratoire est équipé de 10 micro-ordinateurs.

Ces stages sont organisés en cycles de 6 jours axés sur la pratique :

- Stage langage BASIC et dérivés
- Stage programmation Initiation à la programmation et à la saisie d'information.
- Stage bilan : élaboration de programmes, adaptations.

Institut National d'Education Populaire

11, rue Willy-Blumenthal,
78160 Marly-le-Roi. Tél. : 958.41.97

Pour plus d'informations voir le 16

Stages de formation aux microprocesseurs

Le laboratoire « microprocesseurs » de l'IUT de Créteil organise dans le cadre de la formation continue, une série de plusieurs stages de formation à la micro-informatique.

Ces stages de deux jours d'initiation aux microprocesseurs permettront aux participants d'aborder aussi bien le domaine du matériel que celui de la programmation.

La formation s'effectue autour du microprocesseur 8080 et accorde une très large place aux exercices et manipulations effectués sur des cartes d'initiation.

Les frais de participation sont fixés à 400 F pour les deux jours.

Mlle Le Dreff

IUT de Créteil, Service de la formation continue

1, avenue du Général-de-Gaulle
94 Créteil. Tél. 899.80.40

Pour plus d'informations voir le 13

Centre de promotion pour l'APL

SOFREMI a ouvert, le 1^{er} mars 1980, dans ses locaux, un espace d'environ 70 m² consacré uniquement aux utilisateurs d'APL.

Ce centre est ouvert tous les jours de 9 heures à 17 h 30.

Des micro-ordinateurs et des manuels sont mis à la disposition des utilisateurs d'APL.

Des journées d'initiation à l'APL sont prévues.

François Prud'Homme

Sofremi

6, rue Paul-Bert, 92800 Puteaux.

Pour plus d'informations voir le 12

L'INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE À LA PORTÉE DU GRAND PUBLIC

SYSTEME X1: un matériel fiable, d'utilisation aisée,
un BASIC très performant, des applications adaptées à vos besoins

APPLICATIONS

- . Gestion des stocks
- . Traitement de commandes
- . Comptabilité
- . Paie
- . Échéanciers
- . Traitement de textes
- . Etc...

SERVICE CLIENTELE

- . Un réseau de distributeurs
complet est à votre service
en tout point de la France



**SOCIÉTÉ OCCITANE
D'ÉLECTRONIQUE**

115 chemin Barre Coude 34200 LOURDES
Tél. 05644 820111 Fax 05644 00115

Pour plus d'informations, contactez votre distributeur local ou Service Clientèle

DES PERFORMANCES DE LABORATOIRE POUR UN PRIX AMATEUR

unités de comptage multi-fonctions

1. caractéristiques :

- . affichage 5 digits
- . alimentation 8 à 12 volts filtrée, consommation 270 m A
- . impédance d'entrée 1 M Ω (50 Ω en fréquence métrique H.F.)
- . signaux admissibles à l'entrée \leq 10 V
- . précision 2 x 10⁻⁴ \pm 1 digit
- . sensibilité 15 mV eff cacc (voir courbe en fréquence métrique H.F.)
- . voyant de comptage
- . voyant de débordement

2. spécifications techniques :

- . fréquence métrique B.F. 1 gamme 0 à 1 MHz
- . fréquence métrique H.F. 1 gamme 100 MHz à 120 MHz
- . périodémètre, impulsométrètre positif et négatif et chronométrètre

3 gammes 0 à 999 999 μ S
0 à 999 999 mS
0 à 999 999 S

Il est possible d'utiliser le module en comptage en entrant les signaux logiques (0 - 5 V) sur l'entrée comptage

- Base de temps : les sorties situées à l'arrière de la carte fournissent les fréquences suivantes (niveau 0 - 5 V)

10 MHz, 5 MHz, 1 MHz, 500 KHz, 100 KHz, 50 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 1 KHz, 500 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 1 Hz

3. applications techniques :

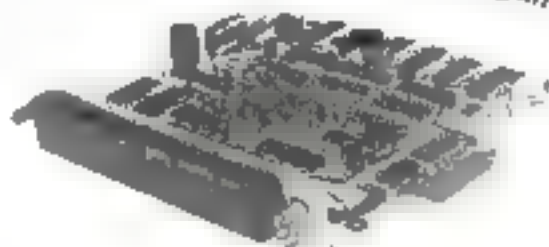
- . laboratoire
- . radio-commande (mise au point cerveau)
- . stations mobiles : radio amateur (fonctionnement autonome sur batterie voiture accus).
- . comptage

SEFAR

54, rue d'Alsace
82400 COURBEVOIE
Tél. 333-5921
Télex 630 856 F

fréquence mètre
0 - 120 MHz

périodémètre et
impulsométrètre 3 gammes



chronométrètre et base de temps

Demande de documentation

Nom

Adresse

SETEC INFORMATIQUE FILIALE DU GROUPE SETEC

23 ans d'existence
58, quai de la Rapine - 75503 PARIS CEDEX 12
Tél. 346 12 35 - Poste 4262

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL que vous recherchez



Matériel :

- Unité centrale ALTOS (32 à 208 K)
- 1 à 4 disquettes 8" (soit 0,5 à 4 M octets) compatibles IBM
- 1 à 4 écrans
- jusqu'à deux unités de disques 5.25 M octets
- imprimantes CENTRONICS

Applications : Systèmes **Micro Set**

- comptabilité générale
- comptabilité auxiliaire
- paie
- gestion de stocks
- gestion de trésorerie
- gestion de syndicats
- professions médicales
- mutuelles
- avocats

Logiciel de base :

- Systèmes d'exploitation mono ou multi-utilisateur
- Langages variés
 - Basic commercial
 - Basic interprété ou compilé
 - COBOL
 - FORTRAN
 - PASCAL

un exemple de prix : 36000 f*

pour un micro-ordinateur avec deux disquettes (512 K caractères) + l'écran-clavier professionnel
SETEC INFORMATIQUE, c'est aussi une solide expérience de la conception et de la réalisation de systèmes.

Plus que de produits, nous vous offrons un Service Clientèle et un SAV efficaces et rapides.

INSAT SERVICE

Un concept nouveau



INSAT CONSEIL

ETUDES
ANALYSES
CAHIER DES CHARGES
AUDITS D'INSTALLATION
PLAN DE FINANCEMENT

INSAT PRODUITS

SERIE 1000
SERIE 2000
SERIE 3000
SYSTEME COMPLET 1000
AVEC LOGICIEL
DES : 85.000 FF H.T.

INSAT APRÈS-VENTE

EUREP
EULOG
SERVICE « PLUS »

*Recherchons distributeurs
France - Suisse - Belgique*

JAXTON INFORMATIQUE S.A.
La Levratte 18 - 1260 Nyon/Suisse
Tél. 022/81 77 33 - Telex 289 198 ICCU CH

IMS INTERNATIONAL MARKETING SERVICE
Rue de Vintimille 22 - 75009 Paris/France
Tél 526 40 42 - Telex 640 282

Pour plus de précision consultez la rubrique "Télévisé - Service Clientèle"

Une exposition « Informatique et vie quotidienne »

Le Centre Culturel Scientifique et Technique de Grenoble proposera au public, de juin 1980 à février 1981, dans ses locaux de la Casemate, place Saint-Laurent, une exposition sur le thème « Informatique et vie quotidienne ».

Quelques micro-ordinateurs permettront au public d'effectuer des manipulations concrètes afin de tester les possibilités réelles d'un micro-ordinateur dans la vie de tous les jours.

C.C.S.T.

Place Saint-Laurent, « La Casemate », 38000 Grenoble.
Tél. : (76) 44.30.79.

Pour plus d'informations cercles 13

Exposition micro-ordinateurs à Perpignan

Le CREUFOP, service de formation continue de l'Université de Perpignan organise, avec la collaboration de la municipalité, une exposition de micro-ordinateurs dans le hall d'exposition du Palais des Congrès, du 18 au 20 novembre 1980 inclus.

CREUFOP

avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan.
Tél. : (68) 50.29.25.

Pour plus d'informations cercles 14

Location d'équipements électroniques

Labhire vient de créer une division systèmes destinée à la location de systèmes de développement pour microprocesseurs.

Ces systèmes de développement sont disponibles pour toutes les familles de microprocesseurs et en particulier Intel, Motorola, Mostek, National...

A titre d'exemple, un émulateur type ICE 80 permettant la mise au point du matériel et du logiciel du 8080 est proposé à 950 F par mois.

Des ingénieurs d'applications peu-

vent, en outre, vous épauler sur le plan technique

Labhire

25-27, rue de Tolbiac, 75013 Paris.
Tél. : 584.12.85 +.

Pour plus d'informations cercles 15

Intecolor en France

ISTC vient de conclure un accord de distribution avec ISC, en vue de la commercialisation de l'Intecolor.

Construit autour d'un 8080 A, l'Intecolor offre en plus des avantages du graphique sur grand écran, un BASIC performant et un double lecteur de disques de 8" d'une capacité de 500 Ko.

Un agenda électronique de poche

La planificatrice de programmes EL 6200 permet à chacun de gérer son emploi du temps sans aucune contrainte. On peut ainsi introduire jusqu'à 37 dominées différentes, à la minute, heure, jours, mois, voire années de son choix. L'alarme résonnera au moment voulu en affichant automatiquement le programme introduit : numéro de téléphone, rendez-vous...

Votre emploi du temps peut être

Ses spécifications techniques sont les suivantes :

Ecran : 15 cm, 48 lignes de 80 caractères

Couleur : 8 couleurs de caractère et 8 de fond

Clavier séparé : 101 touches

Interface RS 232 C 110-9600 bauds.

RAM : 16 K à 32 K

L'Intecolor peut être livré, en option avec écran optique, Système BASIC, FORTRAN IV, Macro-assembleur, Interface parallèle, etc.

ISTC

7 à 11, rue Paul-Bernard, 75015 Paris.

Tél. : 306.46.06.

Pour plus d'informations cercles 16

vérifié et modifié à tout instant, et ce, sans limitation dans le temps.

Quand sa fonction de programme n'est pas utilisée, le système fonctionne comme montre calendrier.

Enfin il est muni d'un calculatrice électronique à 10 chiffres avec mémoire de rappel.

Cet agenda électronique fonctionne à l'aide de piles d'une durée de vie de plus d'un an.

Sharp - SBM

151-153, avenue Jean-Jaurès, 93307 Aubert-Willers Cedex.

Tél. : 834.93.44.

Pour plus d'informations cercles 17



Micro-ordinateur « Système 01 »

Cet ordinateur utilise le microprocesseur Z 8014 MHz et supporte en option un processeur arithmétique.

Il peut être équipé de 64 K de mémoire et utiliser jusqu'à 4 disquettes de 1 M octets chacune.

Le Système 01 dispose de 2 interfaces RS 232 et d'une interface Centronics pour une imprimante.

Pour les applications industrielles le Système 01 est équipé d'un convertisseur de BUS au standard « Multibus ».

Ce système utilise CP/M comme logiciel d'exploitation. Il est programmable en BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, APL.

GPS

100, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations voir la 18.

Testeur/duplicateur d'EPRON's

D.A.E. (Oliver Advance Engineering) représenté par Microël annonce la commercialisation d'un programmeur, Testeur/ Duplicateur d'EPRON's.

piloté par un microprocesseur 8085, il permet :

- Par une simple action sur la touche « Auto prog » de déclencher la séquence automatique complète : Test électrique - Test de virginité - Programmation - Comparaison - Test électrique final.

- Un diagnostic de test en statique et en dynamique des EPRON's (effacement et caractéristiques électriques).

- La duplication de 1 à 16 mémoires à partir d'un maître (Sélection des familles 2704, 2708, TMS 2716, ... par insertion d'un configurateur).

- L'adjonction d'un second module de même capacité permet le chargement d'une unité pendant la séquence de duplication de l'autre.

Microël

Le Parana, avenue du Parana, Z.A. de Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations voir la 19.

Convertisseurs analogiques-numériques

Hybrid Systems offre, maintenant, la série des convertisseurs analogiques-numériques 5200.

Cette série comprend 7 circuits HS 5210 à HS 5216 qui sont tous des CAN 12-bits, différentes selon des paramètres de tension analogique d'entrée et la présence ou non de références internes.

Cette série se caractérise par sa vitesse : 13 ns maximum de temps de conversion, avec une horloge externe à 1 MHz et par l'absence d'ajustements extérieurs, donc par leur simplicité d'emploi.

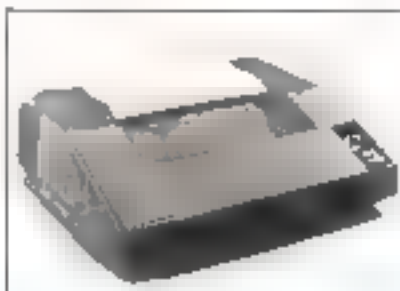
La linearité est garantie à $\pm 1/2$ LSB.

Les circuits HS 5210 à HS 5216 sont disponibles en boîtier DUAL 24 broches et sont compatibles broche à broche avec la série MS 5200.

Hybrid Systems
14, rue du Marvaux, Sille 525, 94635 Rungis Cedex.
Tél. : 687.83.36.

Pour plus d'informations voir la 20.

Imprimante à matrice



Duptoducts élargit sa gamme d'imprimantes à matrice avec un nouveau modèle 180 cps. Il s'agit du modèle M 120 bâti sur le même principe que l'imprimante M 200 mais qui offre une vitesse plus lente et un prix plus bas.

L'utilisation d'une tête d'impression à 7 aiguilles permet à cette machine de baisser le niveau de prix tout en maintenant le niveau standard de qualité d'impression et de fiabilité.

En option, la M 120 peut être équipée d'un dispositif permettant d'indi-

quer l'état de la machine et d'établir un diagnostic d'anomalie.
IBC - Jean-Paul Amory
75015 Paris.
Tél. : 533.29.41.

Pour plus d'informations voir la 21.

Unités à disques souples 5,25 pouces

Control Data annonce une extension de sa gamme d'unités à disques souples, avec le nouveau modèle CDC 9408 à disquettes de 5,25 pouces, destinée au marché O.F.M.

L'unité à disques souples CDC 9408 à enregistrement sur une seule face est disponible en versions simple ou double densité dont les capacités sont respectivement de 71,6 et 143,2 K octets. Cette unité assure la compatibilité avec les formats IBM et est utilisable avec les interfaces standards de l'industrie.

Control Data France S.A.
195, rue de Berzy, 75582 Paris Cedex 12.
Tél. : (1) 341.71.55.

Pour plus d'informations voir la 22.

Bibliothèque de logiciels « graphiques »

Benson propose une bibliothèque graphique générale comprenant plus de 52 sous-programmes.

L'utilisateur trouvera parmi ceux-ci tous les sous-programmes classiques de frêchage, quadrillage, logarithmique, semi-logarithmique, mais aussi des sous-programmes de lissage et de hachurage sur contours ouverts et fermés.

On remarquera également un intéressant sous-programme de tracé d'organigrammes selon la présentation normalisée I.S.O.

Pour les applications scientifique-économiques, divers sous-programmes de tracé d'histogrammes sont proposés. Ils sont tous écrits en FORTRAN IV.

Jean-Michel Tixier
Benson

1, rue Jean-Lemolue, Z.I. Petites Haies, 94015 Créteil.
Tél. : 899.10.90.

Pour plus d'informations voir la 23.

SIVEA S.A.

20, rue de Leningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège.

DÉPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE - Tél. 522.70.86
CENTRE DE DÉMONSTRATION ET DE VENTE

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT ♦ LEASING

VENTE PAR CORRESPONDANCE



EXTENSION 16 K pour TRS 80 LEVEL II ... 795 F TTC

Pose gratuite dans nos locaux. Kit avec explications pour VPC.

BORTIE SON ... 136 F TTC

DISK-DRIVE PERTEC FD200 ... 3 600 F TTC

35 ou 40 pistes compatibles TRS 80. Manuel DOS.

Câble de raccordement 2 drives ... 250 F TTC

PROGRAMME FICHER CLIENT ... 300 F TTC

Trie le fichier sur différents critères. 300 références avec 1 drive.

PROGRAMME MAILING ... 250 F TTC

Utilise le fichier client pour tirer des listes ou des étiquettes client avec sélection.

FORTRAN 3.9 ... 1 200 F TTC

Nécessite 32 K et un drive. Fortran compiler, Macro assembleur, Linking loader, Subroutine Library, Tiny editor.

MACRO ASSEMBLEUR et Text editor ... 600 F TTC

PASCAL USCD ... 1 500 F TTC

Compilateur Link Loader, Macro assembleur, éditeur. Nécessite 48 K et 2 Drives.

COURS DE BASIC

En français. 10 leçons en 2 parties et 10 questionnaires. Manuel et 3 cassettes ou 1 disquette. Votre TRS 80 vous apprendra lui-même comment dialoguer avec lui et comment le programmer.

Sur cassette ... 300 F TTC

Sur Disk ... 350 F TTC

LIVRES :

EN FRANÇAIS :

LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. I ... 50 F TTC

LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. II ... 70 F TTC

LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. III ... 80 F TTC

EN ANGLAIS :

Z 80 INSTRUCTION SET ... 26 F TTC

Z 80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING ... 97 F TTC

Z 80 MICRO COMPUTER HANDBOOK ... 113 F TTC

Z 80 PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN ... 96 F TTC

TRS 80 DISK AND OTHER MYSTERIES ... 190 F TTC

LEARNING LEVEL II TRS 80 ... 150 F TTC

NO. ...

DISK VIERGES ... 250 F TTC

los 10

IMPRIMANTE MICROLINE 80

84 80 132 caractères 3 tailles de caractères 80 cps graphiques du TRS 80. Majus-Minus.

FICOT FRICTION TRACTION ... 4 980 F TTC

CÂBLE POUR EXPANSION ... 250 F TTC

CÂBLE POUR CPU ... 369 F TTC

MANUEL ■ FRANÇAIS DOS ■ NEW-DOS - 1100 pages! ... 150 F TTC

Explique le Basic, DOS, vos fichiers et les applications.

PROGRAMME COMPTABILITÉ PME ... 550 F TTC

TRS 80 16 K LEVEL II 1 DRIVE. Création des comptes, saisie des écritures comptables, balances des comptes, etc.

TINY PASCAL 16 ou 32 K cassettes ... 350 F TTC

Compilateur Tiny Pascal, éditeur Text Editor, Tiny Pascal Monitor, Sample Pascal programmer. Le manuel utilisateur vous permet de programmer en Pascal votre TRS 80.

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

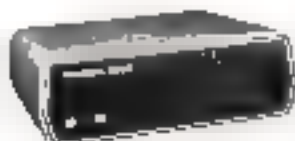
...

...

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

FAITES CONFIANCE A UN RESEAU DE PROFESSIONNELS POUR VOUS EQUIPER EN MICRO-INFORMATIQUE

Systèmes semi-intégrés DYNABYTE DB 8/2



- Unité centrale Z 80
- 48 ou 64 K RAM
- Interface parallèle et deux séries RS 232
- 2 mini disques souples de 315 K octets chacun
- Système extensible à 32 millions d'octets sur disque dur et jusqu'à 5 téraflopes

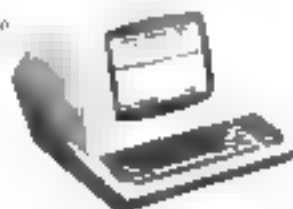
Systèmes intégrés SD SYSTEM



- Unité centrale Z 80
- 64 K octets de mémoire RAM
- Interface parallèle et série
- Clavier alphanumérique et numérique
- 2 unités de disques simples standard
- SD 100 - 1 million d'octets
- SD 200 - 2 millions d'octets

Ecran de visualisation TELEVIDEO

- 24 lignes de 80 colonnes
- Clavier alphanumérique, numérique et touches de fonction
- Gestion complète du curseur
- Interface RS 232 C75 à 19200 b/s
- Bloc mode
- Deuxième écran en option



Imprimante SUPER-BRAIN

- Matrice 9 x 7
- Majuscules/minuscules
- 120 CPS
- Bidirectionnelle
- Interface parallèle



Imprimante TI 810



- Matrice de 9 x 7
- Majuscules/minuscules
- 160 caractères à la ligne
- Bidirectionnelle optimisée
- Entraînement par poids
- Réglage pilote électronique

Imprimante QUME



- Impression par matricielle
- 45 ou 55 CPS
- Avec ou sans écran
- Possibilité de graphique
- Idéal pour toutes les applications de traitement de texte.

Sur tous les systèmes : BUS S 100 - DOS compatible CP/M
FORTRAN - BASIC - COBOL - PASCAL - TRI - ISAM
Traitement de texte - Gestion PME - WORD/STAR - TEXT/WRITER.

SEREC

36, rue de Metz
54000 NANCY
Tél. (83) 332.12.60
332.01.48

EDR INFORMATIQUE

Le Concordat
22, quai Bachelin
33000 BORDEAUX
Tél. (56) 29.55.83

MICROLOR

85, Bd III. Symphonien
67000 LONGEVILLE/METZ
Tél. (87) 766.74.96

AUBE INFORMATIQUE

44, rue de la Paix
10000 TROYES
Tél. (25) 43.83.24

IGP

9, rue Carpeaux
75018 PARIS
Tél. (1) 627.71.43

CCRI

3, Grande Rue
69800 St PRIEST
Tél. (78) 21.91.91

ICARE INFORMATIQUE

41, rue Dudoit Thouars
49000 ANGERS
Tél. (41) 88.88.73

Si vous voulez vous joindre à notre réseau téléphonez au (86) 48.75.22
Demandez Monsieur REISDORF

Convertisseurs continu/continu miniatures

I.C.I. (Integrated Circuits Incorporated), représentée par Microël annonce la commercialisation d'une nouvelle série de convertisseurs continu/continu miniatures.

Réalisée en technologie hybride, et présentée en boîtier DIP 5 broches, la série μ Power Mini type DC et DCR offre : des sorties isolées réglées ou non, simple ou double (± 12 , ± 15 , ± 18 volts).

La puissance maximale de ces circuits est de 9 W, la tension d'entrée peut être comprise entre 5 et 48 V continus.



Microël
Le Parana, av. du Parana, Z.A. de Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations cercles 24

Filtres antiparasites secteur

CIRCE présentait au Salon des composants quatre nouveaux modèles de filtres secteur de 0,5 ; 1 ; 2 et 4 ampères.

Ces filtres, équipés d'une prise de terre et présentés dans un boîtier plastique très résistant se branchent directement par un cordon secteur sur le réseau 220 volts m. délivrent en sortie une tension secteur filtrée au niveau des parasites et des surtensions transitoires.

Le prix de ces filtres « faible coût » est d'environ 150 F.

CIRCE
Z.I., route de Châbles, 72150 Le Grand Laré.
Tél. : (16-43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cercles 25

MICRO SYSTEMES

Leader de la presse micro-informatique

Pour écrire dans MICRO-SYSTÈMES...

Vous êtes nombreux à nous faire parvenir des articles et nous vous remercions vivement de l'intérêt que vous portez à notre revue.

Nous tenons à vous rappeler que vous pouvez nous faire parvenir vos textes soit manuscrits, soit dactylographiés en joignant toutefois vos dossiers et photos (eventuelles) sur feuilles séparées, au 15, rue de la Paix, 75002 Paris.

Cependant, dans un souci de gestion et d'équilibre du contenu rédactionnel, nous vous demandons de prendre contact auparavant avec nous en téléphonant à : Mademoiselle SALBREUX

295-45-07

En attendant le plaisir de vous lire.

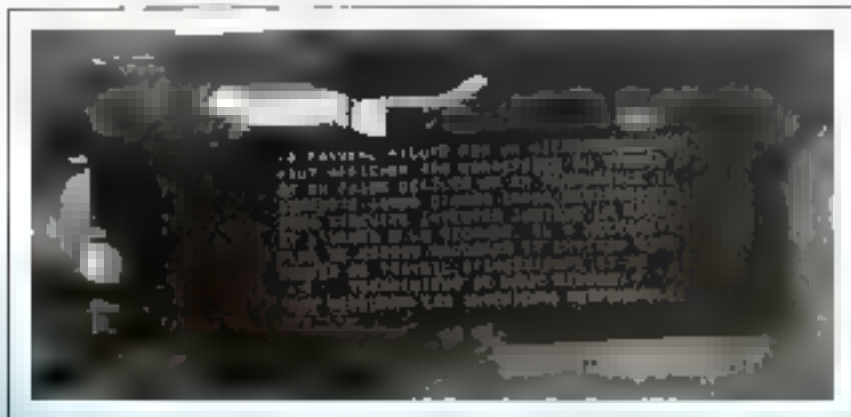
Un panneau d'informations géant commandé par micro-ordinateur

Deux sociétés françaises ont réalisé un des plus grands panneaux d'informations à diodes électroluminescentes existant actuellement en France (4 m x 1,4 m).

Le système, exploité à partir du micro-ordinateur permet de générer sur le panneau 9 lignes de 40 caractères chacune ainsi qu'un journal

Lette, chargé de l'étude informatique du système a développé en BASIC interprété un logiciel d'application capable d'assurer les fonctions suivantes :

- l'affichage sur les 9 premières lignes du panneau d'un texte rédigé au clavier par l'opérateur pouvant être sauvegardé puis rappelé sur demande ;
- l'affichage de l'heure à la demande ;
- la mystification en temps réel par



lumineux défilant devant l'utilisateur (longueur réelle actuelle : 6 à 7 lignes).

Le panneau lui-même, réalisé aux niveaux électronique et architectural, et composé de 14 000 diodes, 5 000 circuits intégrés, a nécessité plus de 200 000 soudures et a demandé plus de 2 500 heures de travail.

l'opérateur d'une ou plusieurs lignes. - l'affichage du journal lumineux en bas de panneau (taille réelle du journal adaptable par programmation).

Lette
4, rue Notre-Dame-du-Val, 95300 Pontoise.

Pour plus d'informations cercles 26

Une mémoire de masse Winchester/Floppy

La combinaison Winchester/Disque souple forme le « paire » idéal, grâce à l'équilibre entre les possibilités d'accès aléatoire, de vitesse, d'interfaçage, et d'économie. Le rapport performance/prix résultant fait de ce système une mémoire de masse viable aussi bien pour les mini que pour les micro ordinateurs.



Le Warehouse de Remex comprend 20 M-octets de capacité sur le disque dur résident et 2 M-octets sur disque souple, double densité, double face. Ces trois « drives » sont contrôlés par un formateur à microprocesseur, et toutes les données et les commandes sont transférées par DMA.

La vitesse de transfert est de 800 K-octets/s pour le disque fixe, et de 620 K-octets/s pour le disque souple double densité.

Des interfaces sont disponibles pour le LSI-11, le bus S-100, la Série I-IBM.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cercle 27

Poste de Travail

Ce poste de travail s'adapte à la fois à tous les types d'écrans (avec clavier indépendant ou intégré) et de machines de traitement de textes et à la main de l'utilisateur.

Plusieurs de ses caractéristiques sont très intéressantes : faible encombrement au sol, utilisation indépendante ou associée à des postes de travail traditionnels.

Ce matériel existe en hauteur fixe ou en hauteur réglable.

Il peut, en outre, être équipé de

plateaux de travail et de supports modulaires selon les exigences de



l'utilisateur et en fonction des besoins du poste.

Voko-France
85, avenue Victor-Hugo, 75016 Paris.

Pour plus d'informations cercle 28

Le PASCAL 80 s'ajoute au logiciel des microprocesseurs 8080/8085

Intel annonce le PASCAL 80. Dernier-né des langages évolués, il s'ajoute ainsi au PL/M, BASIC, FORTRAN, COBOL, supportant les microprocesseurs 8080A et 8085A. Il est disponible sur disquette et fonctionne avec le système d'exploitation ISIS-II sur les outils INTELLEC Série II.

Le PASCAL 80 offre des extensions qui le rendent plus adapté à des applications commerciales et industrielles. Ces extensions comprennent trois nouveaux types de données (le type « chaîné », les fichiers non typés et les fichiers interactifs) ainsi que 28 fonctions et procédures prédéfinies. Cela signifie que les fonctions et procédures fréquemment utilisées n'ont pas besoin d'être déclarées par l'utilisateur.

Ces caractéristiques supplémentaires sont destinées à améliorer les performances du PASCAL.

Jacques COQUILLOT
Intel, 5, place de la Balance, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations cercle 29

Programmeur d'EPROM pour AIM

System-Contact annonce un nouveau programmeur d'EPROM, le SC 65-040, développé pour permettre, à faible coût, de programmer les EPROM 2516 de L.I., les 2716 et 2758 de Intel, avec l'AIM 65.

Le programmeur se compose d'une carte enfichable sur le connecteur d'application, sur laquelle se trouve le support de test et un logiciel PROM.



System-Contact
1, place de la Balance, 5116 473, 94613 Rungis Cedex.
Tél. : 687.12.58.

Pour plus d'informations cercle 30

Seconde source CMOS du 74LS245

Mitel, représentée par Technology Resources, annonce une seconde source CMOS de l'amplificateur bidirectionnel octal 74LS245. Ce circuit est conçu pour des communications asynchrones bidirectionnelles rapides entre deux bus données.

Ce boîtier fournit la transmission des données du bus A au bus B ou du bus B au bus A, suivant le niveau logique à la broche d'entrée « commande de directions ».

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747.47.17.

Pour plus d'informations cercle 31

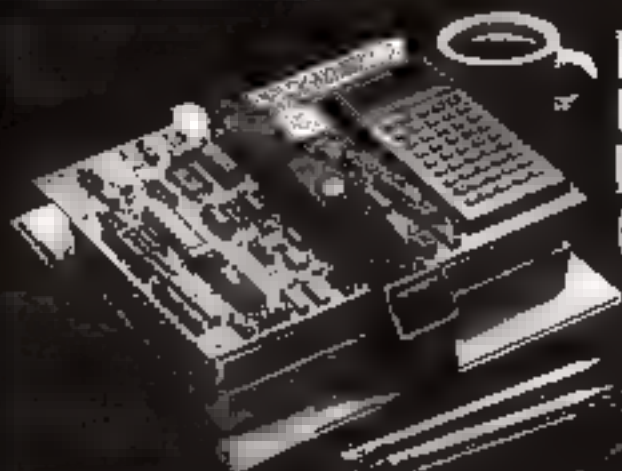
omnibus

MICRO INFORMATIQUE

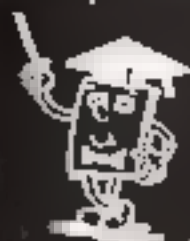
organise chaque mois un

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

avec travaux pratiques sur



**LA CARTE
UNIVERSITE
DE TEXAS INSTRUMENTS**
(alias "le Micro-professeur" !)



Il est destiné aux ingénieurs et techniciens, mais aussi aux amateurs qui veulent découvrir vraiment la micro-électronique, la programmation sur microprocesseur et les possibilités qu'elles vont leur apporter à titre professionnel ou individuel.

3500 F TTC.
Si vous souhaitez emporter la carte université avec vous et une importante documentation en français.

1500 F TTC sinon
(ces prix incluent les 2 déjeuners)

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A:
OMNIBUS / 4, RUE DE LONDRES / 75009 PARIS / TEL. 526 24.15

JE M'INSCRIS

- A titre individuel
 Au titre de mon employeur.

NOM _____
ADRESSE _____
VILLE _____ CODE _____

NOM _____
ADRESSE _____
VILLE _____ CODE _____

POUR LES SEMINAIRES DES

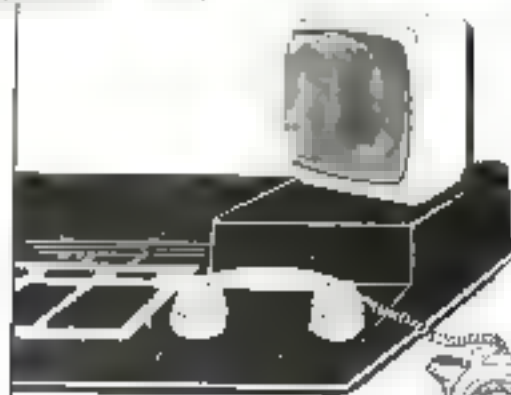
.. 9-10 MAI 1980 .. 20-21 JUIN 1980

OMNIBUS et TEXAS INSTRUMENTS

OMNIBUS et TEXAS INSTRUMENTS

OMNIBUS et TEXAS INSTRUMENTS

Quand deux GOUPILS se téléphonent
tout simplement...
ils échangent leurs mémoires.



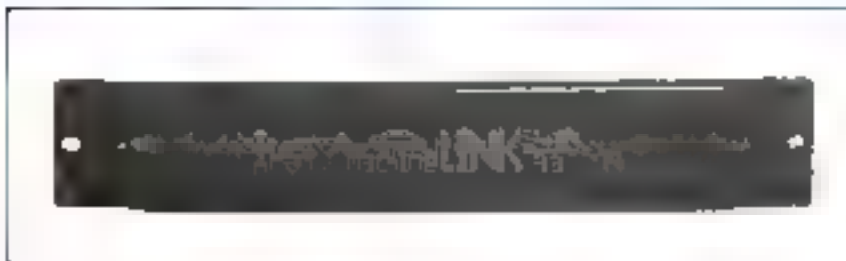
Le micro-ordinateur

GOUPIL



smt. 7, rue St Dominique 75007 Paris tél. 544.29.30+

Esse plus de précision contactez le responsable 179 du « Service Lecteurs »



Panneau à plasma

Ce panneau affiche d'une manière vivante des symboles graphiques, des caractères étrangers, des majuscules et des minuscules, une ou plusieurs lignes de caractères, des lignes ou des caractères clignotants.

Avec 17 lignes horizontales de 192 points (total : 3 294 points adressables), il est possible d'afficher une ou plusieurs lignes de caractères 5 x 5, 5 x 7, 6 x 12, 7 x 12, 8 x 12, etc. (maximum 17 points en vertical).

L'afficheur versatile est composé d'un tube à plasma très lumineux offrant une lisibilité parfaite, et d'une électronique de commande.

Il est référencé SSD 0124-0039 et est disponible dès maintenant.

Teklec-Airtronic S.A.
rue Carlo-Vernet, B.P. 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.

Pour plus d'informations cercles 32

Jeu de caractères APL pour l'imprimante Facit

L'imprimante 4540 de Facit Data Products à tête unique (250 car/sec et 500 millions de caractères de durée de vie) vient d'ajouter à son répertoire un nouveau jeu de caractères.



Après les versions : grec, arabe, cyrillique, applications graphiques, etc., disponibles en complément du jeu des caractères nationaux (176 caractères au total par jeu) Facit propose aujourd'hui pour cette imprimante un jeu de caractère APL.

Facit
308, rue du Pdt Salvador-Allende,
92707 Colombes Cedex.

Pour plus d'informations cercles 33

Perforatrice RS232 C

Epsitec, représentée par Technology Resources a développé autour du mécanisme perforateur EPSON un interface universel qui permet de



raccorder aisément celui-ci aux différents systèmes normalisés de transmission.

La vitesse de perforation est de 50 caractères par seconde (5,6 ou 8 bits). La commande d'avance de papier peut être manuelle, avec perforation des trous d'entraînement.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cercles 34

Carte d'évaluation pour le microprocesseur 16 bits MC 68000

SCAIB propose un outil de développement du microprocesseur 16 bits MC 68000 de Motorola la carte d'évaluation MEX 68KDM qui comporte :

- Un montage baptisé « MACS-BUG »
- Une mémoire vive de 16 K-mots de 16 bits
- Deux interfaces RS232.
- Deux interfaces parallèles (40 entrées/sorties) et une documentation complète comportant un manuel d'utilisation du MC 68000 (220 pages), la fiche technique du MC 68000, un guide d'utilisation de la carte (112 pages) et le listing du MACS-BUG.

SCAIB S.A.
80, rue d'Arcueil, Sillie 137, 94523 Rungis Cedex.
Tél. : 687.23.13.

Pour plus d'informations cercles 35

Alimentations pour microsystèmes

Devant l'utilisation importante, tant en quantité qu'en diversité, des systèmes à base de microprocesseurs, CIRCE propose des alimentations adaptées aux systèmes micro-informatiques.

La gamme d'alimentations basse tension comprend 9 modèles référencés ACE 1 à ACE 9 caractérisés par :

- Alimentation par secteur 220 V.
- Protection interne contre les parasites et surtensions.
- Protection complète contre surcharges, courts-circuits et surtensions.
- 9 possibilités de tensions et courants, tels que : 5 V, ± 12 V ; intensité nominale de 1 à 10 ampères.

CIRCE,
Z.I. route de Challes, 72150 Le Grand Lacé.
Tél. : (43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cercles 36



Clavier à microprocesseur

Grâce à la microprogrammation, les touches de ce clavier ne sont servies uniquement que lors de son fonctionnement, supprimant ainsi sa consommation à vide.

Le microprocesseur prend aussi en charge un certain nombre d'opérations de routine telles que la codification, les voyants, etc., ce qui dégage considérablement l'unité centrale.

A partir d'un clavier de base d'une capacité maximale de 128 touches (8 x 16) utilisant un microprocesseur et une EPROM amovible de 2 K, l'utilisateur peut configurer un clavier optimal selon ses contraintes fonctionnelles.

Honeywell S.A.,
4, avenue Ampère, 78390 Bois d'Arcy.
Tél. : (3) 043.81.11.

Pour plus d'informations, voir page 17

Logiciel de traitement comptable

G.P.S. a mis au point un nouveau logiciel de traitement comptable « EXCOMP ». Ce logiciel est aussi bien destiné aux experts comptables qu'aux entreprises. Il est écrit en « DIBOL » pour la gamme des PDP 11 et en « IS CTDBOL » pour tous les ordinateurs utilisant CP/M.

- Ses principales fonctions sont :
- Saisie du plan comptable
 - Saisie des écritures à partir d'un bordereau ou sur pièces
 - Editions des journaux
 - Centralisation mensuelle
 - Edition du grand livre
 - Edition des balances
 - Cloture et réouverture des comptes

G.P.S.,
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations, voir page 33

plus de pannes secteur

- Sortie 220 V
- Fréquence stabilisée à 1 %
- Tension régulée à 5 %
- Autonomie fonction des batteries
- Insensible aux microcoupures



- Appareils comprenant
- ONDULEUR SINUSOIDAL
- CHARGEUR
- ALARME
- BATTERIES ETANCHES

FRANCE ONDULEUR
SAPF

21, rue de la Mare
91530 AVAINVILLE
Tél. 496 36 14

Recherchez distributeurs
France et Etranger

VKL MICRO
LA PLUS VASTE
GAMME D'ONDULEURS
ET CHARGEURS de 120 VA à 20 Kva

MPU

présente

SUTRA

LA SOLUTION 6800



Des matériels modulaires offrant une souplesse de configuration inégalée. De l'analyseur à la PME.

Des logiciels puissants aux applications multiples :

- FLEX, système d'exploitation 6800.
- De l'Assembleur au LISP (Intelligence Artificielle) en passant par le BASIC.

Tratements de texte, jeux, utilités, virgule flottante, PILOT etc...

MPU SERVICE

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.
Développement de logiciels à façon.

DISQUES 8" :	Prix unitaire HT*
SE 30 MS	11.70 F
DE 120 MS	84.05 F
MINI DISQUES 8" :	27.50 F
SE 30 MS	43.00 F
DE 120 MS	

* Conditions par bande de 10

MPU

17, rue Charbonas
75002 PARIS
261 81 03

MPU

est représenté par

MPU SUTRA, 13, rue de la République, 38000 GRENOBLE
P. SUTRA, 125, 4, rue Foch & Zola, 69003 LYON

L'ORDINATEUR POLYVALENT



ALIOS

MATÉRIEL ÉVOLUTIF

- 32 Kbytes de mémoire vive
- Dispositif matériel lecture / écriture de disque secteur 5 pouces 1/4 (format 5 1/4" x 5 1/8" x 5/16")

LOGICIEL SOUPLE

- CP/M, Basic, Pascal, Fortran, Cobol, APL, Assembleur
- Compatibilité IBM

POUR LA GESTION

- Nouveaux logiciels d'application package :
 - actuellement : comptabilité générale, gestion d'immeubles, gestion de copropriétés, transit des immobilités, cabinet médical, documentation automatique, mailing
 - prochainement : gestion de stock, facturation, cabinet dentaire, laboratoire d'analyses médicales, garages

ET LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

- Processeur arithmétique rapide, contrôleur de DATA, carte IEEE 488, rack 5 UO, nos logiciels d'interconnexion.

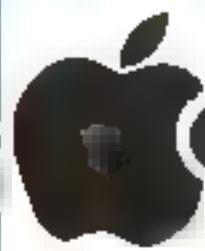
DES PRIX COMPÉTITIFS

- Exemple de configuration : 1 unité centrale de 32 Kb, mémoire de masse : 2 x 512 Kb, console claviers écran 1920 caractères, CP/M, C BASIC 2, l'ensemble :

39 000 Francs H.T.

SYMAG

SYSTÈMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13, rue de la République / 38000 GRENOBLE
Téléphone : (78) 54.57.28 et (78) 54.45.82



apple II™ APPLE II PLUS

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

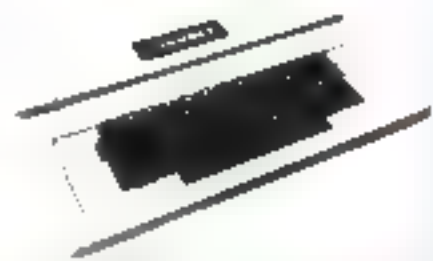
DEMONSTRATION PERMANENTE

NOUVEAU PRIX

Le monde de l'informatique a connu ces dernières années une véritable révolution. Les ordinateurs personnels sont devenus des outils indispensables pour tous ceux qui ont besoin de travailler plus vite et plus efficacement. Parmi ces ordinateurs, l'Apple II se distingue par sa simplicité d'utilisation, sa polyvalence et sa grande capacité de stockage de données.

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.



CARACTÉRISTIQUES DE L'APPLE II

- Microprocesseur 6502
- 64 Ko de mémoire vive
- 8 Ko de mémoire morte
- 8 ports de sortie
- 8 ports de sortie
- 8 ports de sortie

PARACHUTE ASSURÉ DÉFINITIVEMENT

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.

16K	6195 F	HT	7285,32 TTC
32K	6895 F	HT	8108,52 TTC
48K	7595 F	HT	8831,72 TTC

Vente 16 K
Exemple de prix CRÉC sur 24 mois
au comptant 1535,32 F
24 mensualités de 306,85 F
Coût total à payer 8890,72 F
TEC 23,20

LES PÉRIPHÉRIQUES SPÉCIFIQUES APPLE II

MINIDISK II

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.

AVEC CONTRÔLEUR
2995 F HT
3577,12 F TTC

SANS CONTRÔLEUR
2595 F HT
3177,12 F TTC

PASCAL LANGUAGE CARD

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.

2495 F HT
Cf. faut 48 K et 1 disk II
2934,12 F TTC

INTERFACE PARALLÈLE POUR IMPRIMANTE

Apple II est un ordinateur personnel qui permet de travailler plus vite et plus efficacement. Il est doté d'un écran couleur et d'un clavier ergonomique. Il est compatible avec de nombreux logiciels et peut être connecté à une imprimante ou à un terminal.

1195 F HT
1405,12 F TTC

LES AUTRES PÉRIPHÉRIQUES SPÉCIFIQUES

Apple II Keyboard	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Mouse	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Printer	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Terminal	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Modem	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Scanner	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Plotter	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Fax	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Network	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Backup	2995 F HT	3577,12 F TTC
Apple II Upgrade	2995 F HT	3577,12 F TTC

Les prix des périphériques sont indiqués en francs. Les prix TTC sont indiqués en francs TTC. Les prix sont susceptibles de varier sans préavis.

PET 2001 • CBM 3016 • 3032

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Un des meilleurs de la microinformatique au-delà de l'Argentine, en ce sens que pour un prix exceptionnellement bas.

Il se présente aujourd'hui en deux versions, le PET et le CBM (Commodore Business Machine).

La première est destinée à une application personnelle, tandis que le CBM est destiné pour le travail.

Le PET a l'avantage d'être incapable d'insérer dans le même boîtier l'unité centrale, le lecteur magnétique à cassette et l'écran de visualisation.

Mais l'attrait du PET de base réside surtout dans son coût. Il est plus intéressant pour ceux qui ont le CBM. Plus coûteux, il comporte également de nombreux avantages. Le coût de l'unité centrale pour lui est inférieur à celui des autres modèles.

La vitesse d'accès à l'information et la mémoire en sont parties à 32 K pour le CBM 3032, ce qui est suffisant pour beaucoup d'applications.

Il dispose de capacités des semi-conducteurs, qui lui ont permis d'être fabriqué par un fabricant japonais.

Son microprocesseur est, comme pour l'APPLE, un 6502. Le PET est un bon exemple de programmation par microprocesseur. Le traitement d'images est effectué par le module "Tiger". Il possède une horloge interne très stable, qui sert de référence pour les programmes. Les deux unités peuvent fonctionner pour un temps indéfini.

C'est un bon exemple de rapidité de programmation en langage machine. Le magnétisme à cassette du PET est l'un des meilleurs systèmes existants du PET. Malgré l'absence d'un contrôleur, il est très facile de charger ou de télécharger un programme.

Il est aussi possible d'y charger des données en séquentiel et une commande "Verify" permet de connaître le volume de l'unité de données.

commodore

CREDIT CREG



PET 2001: grand clavier et nouveau modèle

5545 F HT

6520,02 F TTC

Exemple de crédit CREG

sur 21 mois

au comptant

1520,92 F

24 mensualités de

266,84 F

Crédit total à crédit

7924,96 F

T.E.G. 23,20 %

PET 3016 ou CBM 3016 16 K RAM

6845,00 F HT

8049,72 F TTC

PET 3032 ou CBM 3032 32 K RAM

8346,00 F HT

9810,72 F TTC

Le CBM, qui est le meilleur des options jusqu'à présent, est un véritable petit système microinformatique pour tous à faire et à gérer la maintenance, faire de la copie, gérer... Les parties de montage et de réparation sont disponibles dans un système complet, pour une application personnelle.

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

DOUBLE FLOPPY

CBM



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Bien sûr, le plus mécanique SHUGART SA 390, cette unité est intéressante par sa capacité, 2 x 100 octets et le fait que son DOS (Disk Operation System), écrit en langage que "parle" le disqueur, ne se retrouve nulle part ailleurs, ce qui signifie qu'il n'est pas un produit unique, pas de panne, libre à même de le faire copier.

Il est à noter que tous les disques adaptés sont des 5 1/4 pouces, très faciles et qui ont été spécialement conçus, lors d'un même travail, de procéder à des copies de disques (trackless).

Il est aussi intéressant de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'origine et la copie. Avec un drive à deux drives, comme dans le cas du CBM, l'un est l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Il est possible de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'origine et la copie. Avec un drive à deux drives, comme dans le cas du CBM, l'un est l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Il est possible de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'origine et la copie. Avec un drive à deux drives, comme dans le cas du CBM, l'un est l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Il est possible de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'origine et la copie. Avec un drive à deux drives, comme dans le cas du CBM, l'un est l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Il est possible de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'origine et la copie. Avec un drive à deux drives, comme dans le cas du CBM, l'un est l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

9245 F HT

10072,12 F TTC

Leasing Automobile sur 5 ans

60 mensualités de :

272,89 F

Valeur de rachat : 271,80 F

Coût total du leasing :

16645,20 F

Autres disques compatibles :

FLOPPY COMPUTING 2x200K

9995 F HT 11754,12 F TTC

FLOPPY COMPUTING 2x400K

13295 F HT 15634,92 F TTC

IMPRIMANTE 3022 (rotation)

6845 F HT 8049,72 TTC

IMPRIMANTE 3023 (friction)

5845 F HT

6911,44 TTC

Format de papier A4

120 lignes

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

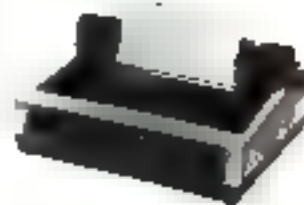
120 caractères

120 caractères

120 caractères

120 caractères

CBM



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Il existe en deux versions : à friction ou à friction directe. Personnellement, nous préférons la version à friction, qui, bien qu'elle soit plus chère, permet un meilleur fonctionnement du papier.

C'est une imprimante à 120 lignes, 80 caractères et 80 caractères par seconde, et c'est l'un des principaux avantages est de permettre l'impression des caractères spécifiques du CBM. Ainsi, tout ce qui peut se générer sur l'écran de votre machine, peut se reproduire sur le papier.

En conclusion, chacun des éléments du système CBM, notamment au niveau de vos périphériques, ont été conçus pour être utilisés et leur fonctionnement, ainsi, ne pourra que vous satisfaire.

Pour plus de renseignements, contactez-nous au 874-57-25.



SHARP MZ 80 K L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

SHARP vous offre un ordinateur de bureau à 16 K de ROM et 8 K de RAM. Ce modèle est équipé d'un écran couleur et d'un lecteur de disquettes de 5 1/4". Le processeur est un Z80 à 6 MHz. Le système d'exploitation est le MS-DOS 2.0. Le prix est de 5795 F HT (6814,92 F TTC). Le coût total à crédit est de 7572,64 F (TEG 23,20 %).

5795 F HT
6814,92 F TTC

Exemple de crédit CREG sur 12 mois

au comptant 1814,92 F
12 mensualités de : 479,81 F

Coût total à crédit : 7572,64 F
TEG 23,20 %



CompuColor®

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

CompuColor est un ordinateur de bureau à 32 K de ROM et 16 K de RAM. Il est équipé d'un écran couleur et d'un lecteur de disquettes de 5 1/4". Le processeur est un Z80 à 6 MHz. Le système d'exploitation est le MS-DOS 2.0. Le prix est de 13195 F HT (15517,32 F TTC). Le coût total à crédit est de 18877,40 F (TEG 23,20 %).

VERSION 32 K
13195 F HT
15517,32 F TTC

Exemple de crédit CREG sur 24 mois
au comptant : 3517,32 F
24 mensualités de : 640,42 F

Coût total à crédit : 18877,40 F
TEG 23,20 %

VERSION 16 K
10885 F HT 12930 F TTC



ITT 2020

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

L'ordinateur ITT 2020 est un ordinateur de bureau à 48 K de ROM et 24 K de RAM. Il est équipé d'un écran couleur et d'un lecteur de disquettes de 5 1/4". Le processeur est un Z80 à 6 MHz. Le système d'exploitation est le MS-DOS 2.0. Le prix est de 8895 F HT (10460,57 F TTC). Le coût total à crédit est de 14822,31 F.

VERSION 48 K
8895 F HT
10460,57 F TTC

Leasing Autobail sur 4 ans
48 mensualités de : 303,35 F
Valeur de rachat : 781,51 F

Coût total us leasing : 14822,31 F

VERSION 32 K
8295 F HT 9754,92 F TTC



Challenger C1 PMF

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Challenger C1 PMF est un ordinateur de bureau à 24 K de ROM et 12 K de RAM. Il est équipé d'un écran couleur et d'un lecteur de disquettes de 5 1/4". Le processeur est un Z80 à 6 MHz. Le système d'exploitation est le MS-DOS 2.0. Le prix est de 15845 F HT (18633,72 F TTC). Le coût total à crédit est de 28528,85 F.

VERSION C 24 PMF
15845 F HT
18633,72 F TTC

Leasing Autobail sur 6 ans
60 mensualités de : 467,71 F

Valeur de rachat 466,09 F
Coût total en leasing : 28528,85 F

VERSION C 3 PMF
12495 F HT 14694,12 F TTC

QUELQUES AUTRES MICROORDINATEURS

COMPTON 100 K
10000 F HT
12000 F TTC

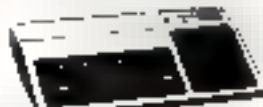
5295 F HT	6226,32 F TTC
13905 F HT	16458,12 F TTC
7555 F HT	8980,11 F TTC
27100 F HT	31869,50 F TTC



Texas Instruments TI 99/4

MOIS de 16 bits, 28 K de ROM, 16 K de RAM, modules d'expansion, module sur circuit NTSC

PRIX, NOUS CONSULTER



Pour plus de précision contactez la repense 194 de Service Clientèle



OKI ET 5200



4700 F HT
5527,20 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant
1527,20 F
24 mensualités de
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 73,20 %

DEPARTEMENT IMPRIMANTES

L'AVIS DU SPECIALISTE G C

Le OKI ET 5200 est une imprimante à matrice de points à 12 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.

PRIX VERSION TRACTEUR

7295 F HT

8578,02 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 18 mois :
au comptant :
2078,02 F
18 mensualités de :
438,73 F
Coût total à crédit :
9970,56 F
TEG : 23,20 %

CENTRONICS 779



L'AVIS DU SPECIALISTE G C

Le Centronics 779 est une imprimante à matrice de points à 9 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.

TRENDCOM 100

L'AVIS DU SPECIALISTE G C

Le Trendcom 100 est une imprimante à matrice de points à 9 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.



PRIX avec INTERFACE APPLE

2900 F HT
3410,40 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 12 mois :
au comptant
810,40 F
12 mensualités de
249,49 F
Coût total à crédit :
3804,28 F
TEG : 23,20 %

Sprint 5 Qume



19100 F HT

22401,60 F TTC

Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de :
851,39 F
Valeur de rachat :
561,64 F
Coût total du leasing :
31828,26 F

Sprint 5 Qume

L'AVIS DU SPECIALISTE G C

Le Sprint 5 Qume est une imprimante à matrice de points à 9 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.

CENTRONICS 730



Le Centronics 730 est une imprimante à matrice de points à 9 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.

Le Centronics 730 est une imprimante à matrice de points à 9 pins, à 1200 caractères par ligne et à 120 caractères par page. Elle est équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique. Elle est également équipée d'un système de gestion de papier automatique et d'un système de gestion de papier automatique.

4700 F HT
5527,20 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant :
1527,20 F

24 mensualités de :
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 23,20 %

quelques autres imprimantes

- Transformation IBM à boucle en terminal :
7500 F HT 8820 F TTC
- QME Sprint 5 KSR (avec clavier) :
21300 F HT 25048,80 F TTC
- CENTRONICS 704, imprimante rapide :
17695 F HT 20891,72 F TTC
- CENTRONICS 701 :
10885 F HT 12812,52 F TTC

Pour plus de précisions contactez le spécialiste GC de votre région Sprint Explorers.

LA GAMME LA PLUS COMPLETE



CARACTÉRISTIQUES

- 64 à 512 K octets de mémoire centrale
- 1 à 4 M octets sur disques souples
- 10 à 20 M octets sur disques rigides
- 1 à 7 postes de travail
- BASIC, COBOL, FORTRAN, etc...
- BASE DE DONNÉES
- TRAITEMENT DE TEXTES

APPLICATIONS

- Système universel
- GESTION
 - INDUSTRIEL (A/D ■ D/A)
 - GRAPHISME

FIABILITÉ

CROMENCO a été classé N° 1 aux USA pour sa fiabilité

COMPATIBILITÉ

Le système CROMENCO vous garantit la compatibilité avec les développements futurs

GALLUS

Data Systems

4 rue Euler 75008 PARIS
Tél. 720 77 30

Pour plus de précision consultez le référentiel DRG au Service Clients

le B.A.BA du BASIC



INTRODUCTION AU BASIC PIERRE LE BEUX

Le développement de la technologie des microordinateurs et des systèmes personnels a donné au BASIC un intérêt exceptionnel, dû essentiellement à sa facilité d'apprentissage et à son caractère interactif. Cet ouvrage de base présente le langage et ses particularités ainsi que les versions actuelles qui sont disponibles sur les différents types de microordinateurs. Un texte complet, progressif et pédagogique pour l'apprentissage de la programmation en BASIC. **300 pages 85 F TTC RÉL. PB 02**



LE BASIC PAR LA PRATIQUE JEAN-PIERRE LAMOTTIER

Comme toutes les techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques.

Ce livre d'apprentissage direct par la pratique comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes. **200 pages 65 F TTC RÉL. PB 01**

INFORMATION / COMMANDE

Envoyez-moi les livres suivants :

exemplaires **PB 01**

exemplaires **PB 02**

Ci-joint mon règlement / Traité d'envoi : 1 livre 9,50 F - 2 à 4 : 16 F - 4 à 8 : 20 F.

Envoyez-moi votre catalogue détaillé

Nom Fonction

Société Adresse

Tél. Telex

ENVOYER A SYBEX - JR, rue PLANCHAT - 75020 PARIS - Tél. 370.32.75

Pour plus de précision consultez la référence 154 du « Service Lettres »

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en conformation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algorithme de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3

PRIX : 95 F

ENFIN PARU

LE BASIC PAR LA PRATIQUE

J.P. LAMOTIER (SYBEX)

50 exercices

Comme de nombreuses techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques. Ce livre constitue un complément à tout livre de cours. Il comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes. 200 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 58 F

TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, téletype, écran souple, écran de visualisation et interfaces analogiques. Techniques du test. 416 pages.

NIVEAU 2

PRIX 126 F



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

2 à 12, rue de Bellevue 75840 Paris Cedex 19



LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros. Des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 20 F



INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.

Comment choisir son système.

Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?

— Applications professionnelles et commerciales.

— Choix des périphériques.

NIVEAU 1

PRIX 64 F

LES MICROPROCESSEURS ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concept et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 98 F



LE HARD SOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. QUANNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-200 - 8086 - 254 pages.

NIVEAU 3

PRIX : 83 F

TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Data. Binaire. Codes. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 28 F



PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre présente l'ensemble des techniques nécessaires pour connecter un microprocesseur, tel que le 6502 au monde extérieur. Il apprend à réaliser de la musique par ordinateur, un système d'alarme sophistiqué, un régulateur de vitesse de moteur, un capteur de température, et bien d'autres applications. 280 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 98 F

Prix pratiqué par la

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
49, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port 1 Jour à 30 F - max 500 F. De 20 à 100 F : 18 % de la commande (+ 4 F 000). Au-dessus de 100 F : max 500 F.

NIVEAU 1 : initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

MARSEILLE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

APPLICATIONS INDUSTRIELLES - LABORATOIRES - FORMATION

Que ce soit votre application dans le domaine des microprocesseurs, besoin d'un circuit de logique câblée, extension d'un système de développement, besoin d'un microprocesseur, utilisation de modules pour la réalisation d'ensembles d'automatisme ou de contrôle, nos ingénieurs techniciens commerciaux sont à votre disposition pour vous conseiller.

Nous vous fournissons les COMPOSANTS électroniques, les cartes d'évaluation, les outils de développement et les modules d'applications qui vous seront nécessaires.

CONTACTEZ-NOUS! Tél. 16 (91) 54 78 18 - Téléx 430 227 F

ROCKWELL

- Famille de 6500** CPUs 6502, 6512, 6513 - PIA 6520 - VIA 6527 - PPI 6528
- AIM 65** Pour le développement des systèmes à base de 6502
- Système 65** Système de développement pour AIM 65 au format Expanded Byte, possibilité de passer au langage de haut niveau.

COMMODORE

- CM9 3016/3032** Grâce à son bus IEEE, il est particulièrement adapté aux utilisations en instrumentation. Extension possible aux applications industrielles.
- Système 65 4/ERTS** Ensemble de cartes au format Europe (100x160) basé sur la famille du 6500. Peut se connecter sur PET 2001, CMU 3016/3032 ou sur KIM 1.

TEXAS

- Famille de TMS 9900** Une gamme de produits basée sur un microprocesseur 16 bits utilisant la carte d'évaluation carte TEXAS UNIVERSITE aux systèmes complets pour gestion et développement des microprocesseurs avec un logiciel compatible à tous les niveaux.
- TMS 1000** Micro 4 bits avec Ram incorporée.

GESTION - COMPTABILITÉ

- IBM 3001** Ensemble composé de 1 - CMU 3016/3032 (unité centrale), deux CMU 3002 (cassette unité de floppy), deux CMU 3003 (unité imprimante à chariot ou à matrice). Enfin, un ensemble complet de gestion de l'information et économique.
- ALIAS** Système modulaire permettant de multiples configurations. Possède processeurs langage Basic, Fortran, Labo, Pascal et est une multitude de cartes extensibles de 256K à 16MB. Possibilité Multi-Utilisateurs, Multiprocesseurs. Le système universel qui s'adapte à tous vos besoins.

Pour toutes les applications courantes, mais nous proposons des programmes standards: trieurs, classés, logiciels, traitement de textes. Nous pouvons également réaliser des programmes spécifiques à partir d'un cahier de charges.

CONSULTEZ-NOUS!

NOUS DISTRIBUONS ÉGALEMENT

- Apple II** Possède un graphique haute résolution, possibilité de couleurs. Très facilement extensible grâce à des cartes s'insérant dans l'appareil.
- M2 80 u** Base non résident. Micro ordinateur basé sur le 7 80 avec 70K de mémoire RAM, interface série, etc. pour.
- Sequent** Le microprocesseur 280 sur lequel est basé le langage de grande puissance. Possède un graphique haute résolution.
- Kalen** Imprimante IMP 101 alpha numérique et IMP 200 (graphique).

DEMONSTRATION PERMANENTE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteaubouin, 13001 Marseille
Tél. (91) 54.78.18 - Téléx 430 227 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf dimanche et lundi

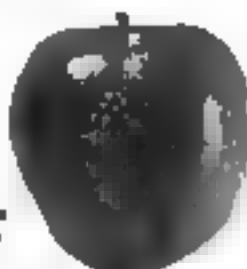
Pour plus de précision contactez la référence IM* du « Service Lecteurs »
Mars Juin 1980



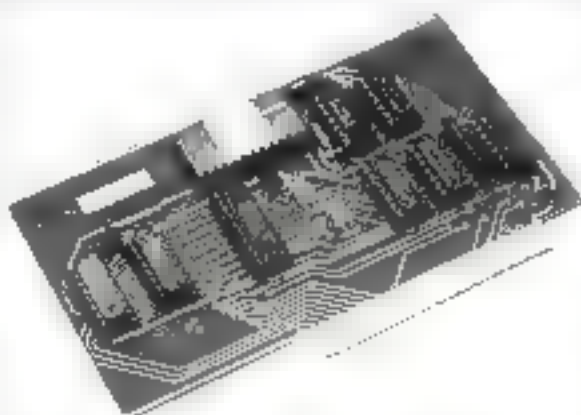
California Computer Systems

est distribué exclusivement

par saari



POUR VOTRE



Processeur spécialisé pour les opérations arithmétiques sur 32 bits, format fixe ou flottant. Réf. : 7811 B



Interface d'ordinateur APPLE II avec bus IEEE488 d'instrumentation. Réf. 7490 A

ET TOUJOURS POUR APPLE II* : CARTE PROM, TIMER PROGRAMMABLE, CARTES SERIE SYNCHRONES ■ ASYNCHRONES, INTERFACE PIA etc...

* Apple II. Marque déposée de Apple Computer Inc.

Saari - 2, Place MALVESIN - 92400 COURBEVOIE

Pour plus de précision contactez la référence IM* du « Service Lecteurs »

NOUS SOMMES DES PROFESSIONNELS

A MARSEILLE

après 10 années d'expérience chez les grands de l'Informatique.

LA MICRO-INFORMATIQUE

nous en faisons notre activité principale et nous avons sélectionné :

UN MATERIEL DE QUALITE

APPLE II

plus de 55 000 systèmes vendus, son BASIC puissant permet l'appel de sous-programmes en langage machine. C'est un système particulièrement extensible. C'est un terminal de réseau intelligent.

P.E.T.

Le plus connu des systèmes individuels. Son prix, ses options graphiques et sa conception le placent tout d'abord pour une utilisation par des amateurs éclairés.

C.B.M.

les derniers systèmes de COMMODORE. Système de gestion complet, fiable et performant.

des logiciels standards d'application comptes, stocks, facturation,
toute la documentation micro-informatique,
un service permanent (conseil, étude, analyse).

Que vous soyez professionnel, commerçant, profession libérale, dirigeant de P.M.E. ou amateur, consultez-nous. Cette nouvelle technique vous concerne TOUS.

PROVENCE SYSTEM

Le matériel et le libre-service vous permet :

- d'orienter votre choix en toute liberté
- d'animer le "FORUM PERMANENT"
- de dialoguer avec des spécialistes.

PROVENCE SYSTEM • 74 rue Sainte - 13007 MARSEILLE

tél. : (91) 33 22 33

ouvert 9 h à 12 h et 14 h à 19 h fermé le lundi matin

1^{re} SOCIETE DE FRANCHISE 100 % FRANÇAISE

(Secteur mini/micro Ordinateurs)

RECHERCHE

des revendeurs entreprenants
pour se joindre à la chaîne



TRIANGLE Informatique
chaîne en constitution sur l'hexagone
régionalement limitée.

POURQUOI ADHERER A UNE SOCIETE DE FRANCHISE ?

- Tout en restant indépendant pouvoir profiter de l'originalité d'un marché en pleine expansion, dans le cadre d'une politique de groupe.
- Bénéficier des meilleures conditions d'achat par une politique commerciale de groupe.
- Etre soutenu par une publicité régulière à l'échelon national et régional.

LES AVANTAGES DE LA FRANCHISE ?

- Une assistance technique et administrative pré-ouverture du magasin. (étude d'implantation, conception technique et décorative, montage financier, formation du personnel, etc.)
- Une assistance post-ouverture. Profiter d'une enseigne défendue sur le plan national par la publicité. Pouvoir recevoir une information technique, commerciale, marketing, administrative et juridique. Profiter des programmes de S.O.F.T. souvent existants déjà auprès de différents points de vente.

LA PHILOSOPHIE COMMERCIALE DES MAGASINS TRIANGLE Informatique

- Pouvoir conseiller objectivement les clients sur les avantages des marques ou systèmes différents.
- Offrir en toute indépendance de marques un choix de matériels adaptés aux besoins particuliers du client.
- S'entourer de conseillers qualifiés pour développer la satisfaction grandissante d'une clientèle diverse.
- Une organisation efficace de S.A.V. en concert avec les fournisseurs et au sein du groupe.

A QUI S'ADRESSE LA SOCIETE DE FRANCHISE ?

- A tous revendeurs existants, propriétaires d'un ou plusieurs points de vente, prévoyant la nécessité de faire partie d'un groupe pour ouvrir "en force" un marché encore neuf.
- A tout investisseur particulier passionné par l'informatique et possédant un capital d'investissement.

Je désire entrer en contact avec Triangle Département Franchise

Nom.....

Rue.....

Ville..... n° tél.....

personne à contacter.....

retourner ce bon à TRIANGLE - Département Franchise
64, Bd Beaumarchais 75011 Paris

ORDINAT

micro et mini-ordinateurs

Une gamme complète de matériels :

	PRIX R.T.
● APPLE II PLUS et ITX 2020	
- 16 K :	6990 F
- 48 K :	8290 F
✦ LOGATON (version 48 K) - 1 semaine :	400 F
1 mois :	950 F
Deductible en cas d'achat	
✦ imprimante 40 caractères 40 cps :	3300 F
✦ ensemble micro-ordinateur avec processeur et interface casseur RUB :	3300 F
✦ unité de floppy disque de 110 K :	3400 F
● LES SYSTEMES PROFESSIONNELS ALTOS	
✦ configuration complète à partir de :	24300 F
✦ pouvant évoluer jusqu'à :	
- 4 écrans claviers (multitraitements)	
- 58 millions de caractères sur disque dur.	

Logiciels personnalisés pour :

- Laboratoires d'universités médicales
- P.M.F.
- Dentistes
- Médecins
- Notaires
- Cinques
- Agents immobiliers
- Tracéurs, etc.

- **SERVICE APRES VENTE EFFICACE**
- **ETUDE ET DEVIS GRATUITS**

Résidence Aurélie 3 - Rue Jeanne Malloite - 59110 LA MADELEINE - Tél. (20) 31.80.48 - Télex 130960 NORTX Code 361

Plus de programmes et logiciels à la vente à des prix réduits

NE RATEZ PAS LE BUS.

CHOISISSEZ UN SYSTEME PEDAGOGIQUE
- SOUPLE,
- PUISSANT,
- EVOLUTIF.

CEDITEL

NOUS TRAITONS DE :

- bascules
- compteurs
- registreurs
- mémoires
- multiplexeurs
- codeurs
- circuits de calcul
- introduction à la logique programmée
- unité centrale
- les adressages
- les périphériques
- etc.

sans oublier :

- la linéaire
- traitement de signal
- acquisition de données
- etc.

550 illustrations !

**LE « HARDWARE » A VOTRE PORTEE !
 TOUT EST FOURNI :**

- pupitre alimentations et tests
- affichage multiplexé
- étodes d'état
- carte trainer
- circuits logiques linéaires
- composants annexes et d'interface
- manuel de 320 pages en français

950frs



bon de commande à retourner à ceditel bp 9
 30410 mollières tél: (86) 25.18.84

nom prénom âge

profession

adresse

desire recevoir SP3 à 950f franco msQt

envoi contre-remboursement uniquement

Participez à l'essor de la microinformatique

DEVENEZ CONCESSIONNAIRES GENERAL COMPUTER[®]

Revendeurs photo, ciné, son, électronique, sociétés de soft, passionnés de microinformatique, cette annonce est pour vous.

GENERAL COMPUTER[®] recherche des concessionnaires dans les principales villes Françaises.

Les avantages à être Concessionnaire GENERAL COMPUTER :

- 1 — Une publicité nationale, nos pages vous ont plus ? GENERAL COMPUTER, ce sera peut-être vous, dans votre propre ville
- 2 — L'Assistance GENERAL COMPUTER : L'expérience d'un spécialiste.
- 3 — La puissance d'achat d'un groupement national.

**Contactez-nous : GENERAL COMPUTER
SERVICE CONCESSIONNAIRES - 73, Rue de Cilchy, 75009 PARIS**

EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ AUX REVENDEURS ET OEM

COMPUTERSTOCK[®]

" LE CASH AND CARRY DE LA MICROINFORMATIQUE "

Ne dites plus non à un client, sur simple appel téléphonique, COMPUTERSTOCK vous informera des disponibilités et des tarifs.

MICROORDINATEURS
MONITEURS
TÉLEPROJECTEURS
FLOPPIES

IMPRIMANTES
INTERFACES
PROGRAMMES
COMPOSANTS

LIBRAIRIE
PAPIER pour IMPRIMANTES
RUBANS
SUPPORTS MAGNÉTIQUES

REVUES
MODEMS
ETC...

COMPUTERSTOCK est exclusivement réservé aux revendeurs et SSI (Sociétés de Services en Informatique).

COMPUTERSTOCK permet de vous dépanner ponctuellement car il vend à l'unité.

EXPÉDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT DANS TOUTE LA FRANCE

Contactez M. ALAIN au (16) 1 874.57.25

EN VUE DE L'IMPLANTATION DU CENTRE GEANT GENERAL COMPUTER A PARIS

GENERAL COMPUTER[®] recherche

4 CONSEILLERS EN MICROINFORMATIQUE

Passionnés comme nous, sympathiques, sens du contact et du devoir envers le client
Expérience souhaitée - Lieu de travail : PARIS

Adresser exclusivement par lettre : CV, Photo, Prétentions à

GENERAL COMPUTER[®] 73, rue de Cilchy - 75009 Paris

NOTRE DISCRÉTION SERA ABSOLUE SUR LES CANDIDATURES

Pour plus de précision contactez la référence 192 du « Service Lecteurs »

GC information : 874-57-25

Service « Lecteurs »

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les publicités et nouveaux produits parus dans MICRO-SYSTEMES, utiliser notre carte « Service Lecteurs » ci-contre. Indiquez vos coordonnées et cerchez les numéros des publicités que vous avez sélectionnées dans la liste suivante :

Index des annonceurs								
Pages	Noms	Cercher	Pages	Noms	Cercher	Pages	Noms	Cercher
16, 17, 65	Associapate	117, 119, 134	129	I.S.S.	155	160	P.S.I.	187
17	Auriel	200	130	I.S.T.I.	156	17	R.E.E.	114
80	B.F.T.	135	9	ITT Informatel	179	99	R.T.F.	140
135	B.L.S.	160	148	Jaxton (Graf)	175	171	SAARI	186
14, 86	Calcomp	110, 136	126	J.C.S.	153	138	SAPP	163
162	Caldis	103	133	K.A.	162	142, 143	SCAB	170
176	Casibel	190	134	Kivra	564	147	SEFAR	173
134	C.B.R.E.	201	185	Lucasyl	102	125	Selec	152
6	Codelec	106	108	Maelly	145	12	Selecet	112
38	Duon Soft	125	45	MBI	126	12	Serec	113
130	ERUFFY	157	32	Mema	121	148	Sespe	174
170	ETSF	155	90	Metrologie	192	10	S.G.S.	110
171	Europe		56	Microdata	511	106	Sidag	143
	Electronique	157	100	Micromanique	142	129, 131	Siemens	154, 155
115	Esmelles	147	152	Micradis	172	133, 135		161, 165
11	Fenriver	151	112	M.I.D.	146	18, 151	Sives	120, 175
54	F.M.A.	124	131	Miscr	159	156	S.M.T.	179
14	Futur Ides	115	159	M.P.U.	161	55	Soumet	129
122, 167	Galpus	151, 163	147	Océlane	172	136	Sofinim	148
161, 162, 163	General Computer	194, 195, 196	155	Omnibus	178	20	Sustotec	121
164		197	176	Orbinat	191	123	SPENI	150
165, 166, 177		198, 199, 202	3	Ordivor	105	64, 168, 169	Syba	133, 181
15, 38	G.P.S.	133, 174	144	P.A. Informatique	171	121, 159	Symag	149, 183
91	Healthkit	128	100	P. Assistance	141	99	System Contact	139
56	Hewlett Packard	130	136, 137	Pentasonic	567	7	Tand	107
8	H.D.	105	2, 136	Procep	181, 168	48, 107	Tekelec	127, 144
4	I.S.	104	172	Proselec		60, 132	Transcom	132, 160
80, 81, 141	Ilvel	137, 169		System	189	28, 29, 172	Triangle	122, 189

Ce numéro de Micro-Systemes a été tiré à 80.000 exemplaires.

Bonus... MICRO-SYSTÈMES

Ce coupon réponse est votre ligne directe sur le bureau du Rédacteur en Chef de MICRO-SYSTEMES.

Notez chacun des articles de ce numéro de # à III en cerchant la note qui vous paraît la plus appropriée. Les auteurs des deux articles primés recevront un bonus de 500 F et de 250 F basé sur vos votes.

Vos réponses nous aideront à réaliser la meilleure revue possible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux auteurs primés pour chacun de nos numéros.

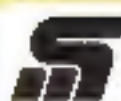
Résumé Bonus N° 10 Micro-Systemes

1^{er} Prix : L'analyse de la programmation en Basic (p. 74) de J.-P. Lamentier qui recevra 500 F (moy. : 7,08).

2^e Prix : La programmation des microprocesseurs (p. 85) de Patrick Joubert qui recevra 250 F (moy. : 6,95).

Ce coupon est à retourner à Bonus MICRO-SYSTEMES, 15, rue de la Paix, 75002 Paris.

N°	Nom de l'article	Pages	Notes										
			nul	assez bien	bien	très bien	excellent	fonctionnel					
1	Histoire de l'informatique - le logiciel	21	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Analyse de la programmation en BASIC	33	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Introduction aux microprocesseurs	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Déterminer vos rythmes	46	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Assemblage d'un système à microprocesseurs	49	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Le HP 85	57	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Le langage PASCAL	61	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Les unités mémoires à disques simples	67	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Dix microprocesseurs 8 bits	83	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1 ^{er} Championnat de voitures-robots	88	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Réaliser une carte mémoire dynamique	106	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Programmation des microprocesseurs	109	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Le langage APL	117	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Les circuits digitaux	123	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Le compte est bon	177	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales)

 Nom : _____ Prénom : _____
 Adresse : _____
 Code postal : _____ Ville : _____
 Pays : _____ Secteur d'activité : _____ Fonction : _____

Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTEMES.

Il vous suffit pour cela, de cocher sur la carte "Service Lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTEMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'amplement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction," indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

ANONCEUR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

PUBLICITE	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	
226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTEMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTEMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTEMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTEMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
 France : 75 F
 Etranger : 100 F



Petites Annonces
 15, rue de la Paix
 75002 Paris

France

Affranchir
 (1)


Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES

1 an - 6 numéros

Entrez en CAPITALES votre adresse et votre nom dans les cases prévues à cet effet (Ecrire en capitales)

 Nom : _____
 Prénom : _____

 Complétez votre adresse (Résidence, Centre, Commerce, Pizzeria, etc.) : _____

 N° de Rue ou Lieu dit : _____

 Code Postal : _____ Ville : _____

Dest	Env	Env
_____	_____	_____

Ne rivez pas dans ces cases

- Je m'abonne pour la 1^{re} fois à partir du prochain numéro à paraître.
 - Je renouvelle mon abonnement.
 - Je joins à ce bulletin la somme de :
 - 75 F pour la France
 - 100 F pour l'étranger par :
 - chèque postal
 - chèque bancaire
 - mandat-lettre
- à l'ordre de MICRO-SYSTEMES.

Insérez une croix dans la case correspondante.

LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS - TÉL. : 522.79.50

RECHERCHONS REVENDEURS SUR LA PROVINCE



- ❖ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ❖ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ❖ Terminaux SOROC
- ❖ Imprimantes ANADIX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F
Prix OEM sur demande
- ❖ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ❖ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ❖ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

CYBERAL

24, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.63

BOOLE INFORMATIQUE

« Les Facultés », Av. de l'Europe
13090 Aix en Provence - Tél. (42) 58.14.53

SYSTÈMES SPÉCIAUX POUR GÉOMÈTRES MRSCHENMOSEY - TOPOSERVICE

35-37, rue du Vieux Marché aux Vins
67000 Strasbourg - Tél. (88) 32.47.71

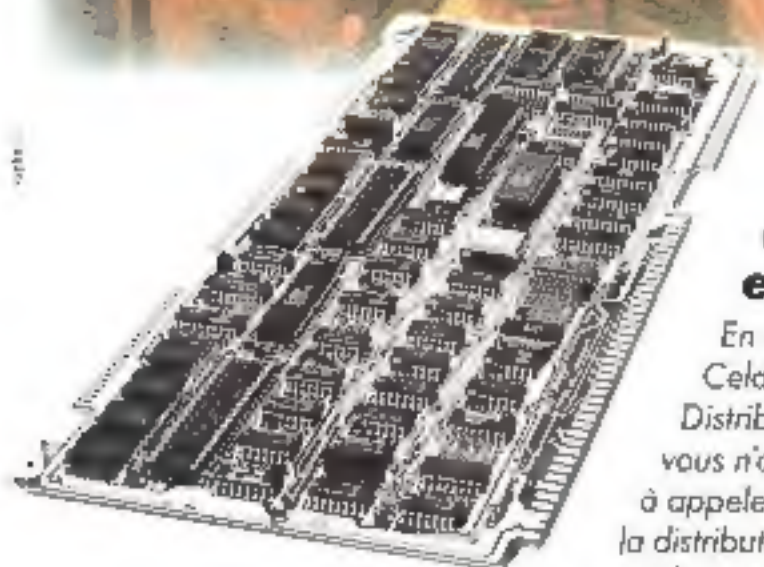
MIDI-MICRO-INFORMATIQUE

28, rue Maurice Fonvieille
31000 Toulouse - Tél. (63) 23.68.50

NORD MICRO-SYSTÈMES

25, rue St Jacques
59000 Lille

LA PARTIE DE CARTES.



Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

*En distribuant aussi les cartes iSBC,
Celdis vous fait gagner du temps.*

*Distributeur complet des systèmes OEM Intel,
vous n'avez plus qu'un interlocuteur
à appeler quel que soit votre problème :
la distribution des cartes iSBC Intel est faite
avec les méthodes et l'efficacité Celdis :*

*personnel qualifié - stocks importants -
livraison ponctuelle - assistance technique.*



**Nous faisons
toujours plus**